REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXV - NUMERO 295

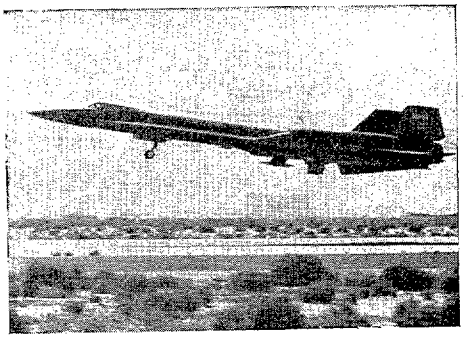
JUNIO 1965

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

Versión de interceptación del Lockheed A-11.

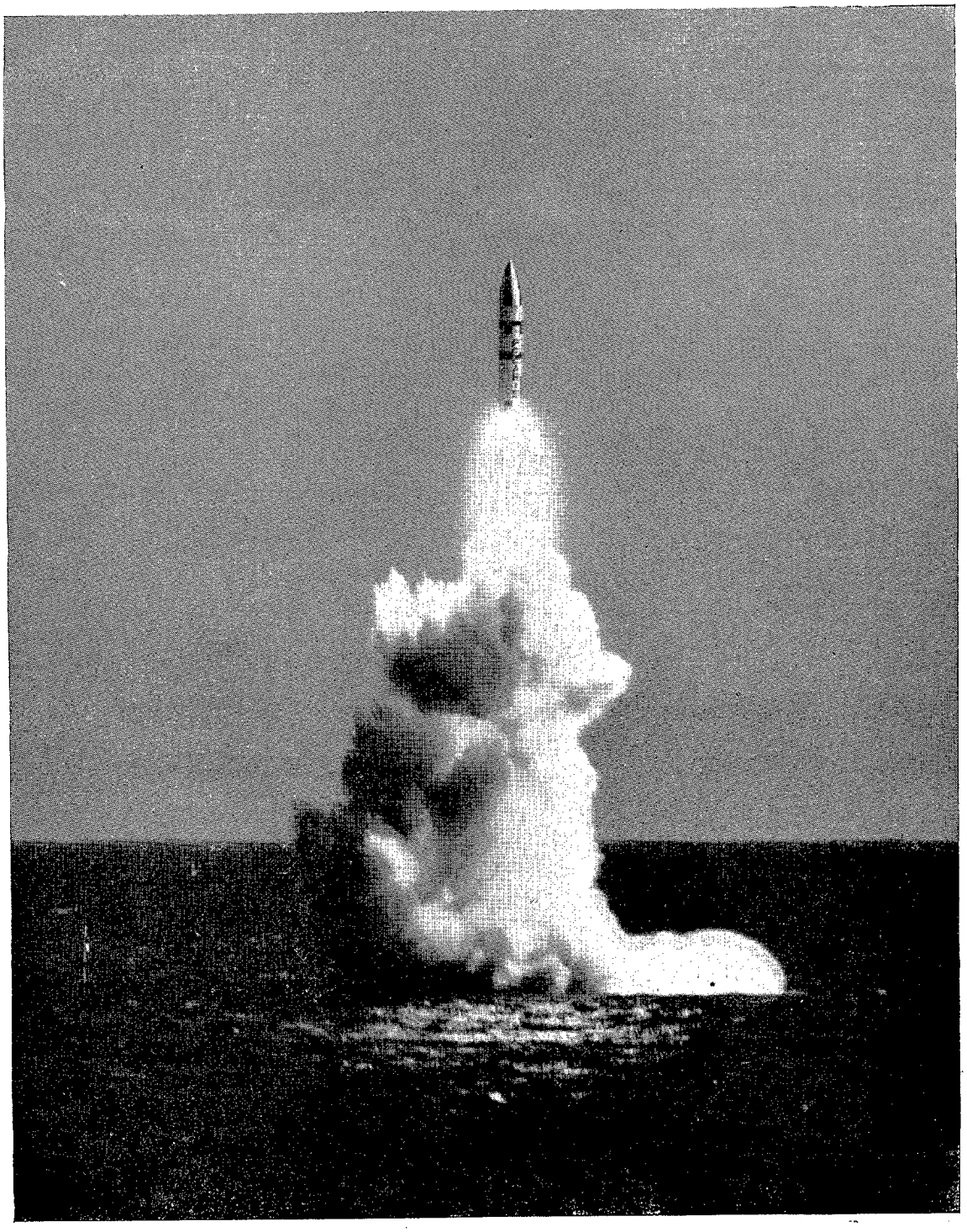


SUMARIO

		Págs.
Mosaico mundial.	Por J. J. B.	461
Defensa supranacional.	Por Luis Mesón Bada, *Comandante de Aviación.*	465
Anatomía del contrato público.	Por Antonio Raquejo, *Teniente Coronel Interventor del Aire.*	477
Política de personal.	Por Ramón Fernández Sequeiros, *Capitán de Aviación.*	485
Cóndores humanos.	Por A. R. U.	490
El Universo.	Por Antonio Colino.	499
El día que nació el 737.		505
Información Nacional.		507
Información del Extranjero.		511
El avión VTOL, fórmula óptima del combate táctico.	Por Pierre M. Gallois. (De *AiRevue.*)	523
Nuevas técnicas de adaptación en Cabo Kennedy.	(De *Boeing Magazine.*)	528
Los A-11 y B-70, nuevo impulso para la aviación estratégica.	(De *Rivista Aeronautica.*)	531
Problemas en el tratamiento de las crisis: Vietnam.	(De *Armed Forces Management.*)	541
¿Qué cabe esperar de los cohetes nucleares?	Por Howard R. Schmidt. (De *Astronautics and Aeronautics.*)	545
Matemáticas para salvar vidas.		551
Bibliografía.		553

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORE

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral... ... 90 pesetas.
Número atrasado ... ... 25 » Suscripción anual ... . 180 »
Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.



Un "Polaris" A-3 es lanzado desde un submarino sumergido.

MOSAICO MUNDIAL

Por J. J. B.

El difícil "rendez vous".

Cuando el pasado 3 de junio un proyectil "Titán II", puso en órbita alrededor de la Tierra al vehículo espacial "Géminis IV", la primera preocupación de sus tripulantes difería bastante de la habitual en anteriores lanzamientos. En estos casos, concretamente en el anterior lanzamiento de la "Géminis III", el primer cuidado del astronauta Grissom, una vez desprendido el cohete lanzador, consistió en utilizar el sistema de maniobra de la cápsula, con el fin de alejarse lo más posible del citado cohete. Por el contrario, en el lanzamiento de la cápsula "Géminis IV", la maniobra del Comandante McDivitt consistía en mantenerse lo más cerca posible de la segunda fase, ya consumida, del "Titán" que le había puesto en órbita.

De acuerdo con las órdenes recibidas, la tripulación del "Géminis IV" debía mantenerse durante la primera órbita, a una distancia del cohete "Titán", no superior a los 100 metros, con el fin de reducirla a 6 ó 7 metros al terminar esta primera circunvalación de la Tierra. A partir de este momento, la cápsula y el cohete volarían en formación, mientras White abandonaba el vehículo y realizaba el "paseo" espacial. Este era el plan, montado un poco precipitadamente bajo la presión de los últimos acontecimientos de la carrera espacial. A causa de esta precipitación, la tripulación americana no fué dotada con ningún sistema especial para el seguimiento y la observación del cohete lanzador. Por todo ello, desde el primer momento, McDivitt se vió obligado a observar a la segunda fase del cohete "Titán" a través de la estrecha mirilla de su vehículo, calculando a ojo la distancia que los separaba.

El procedimiento pareció marchar bastante bien en un principio. Las primeras comunicaciones transmitidas por el piloto a tierra daban noticia de que la distancia se mantenía dentro de límites aceptables. "Está debajo de nosotros, a una distancia de 100 ó 150 metros", dijo McDivitt. Poco más tarde, las cosas comenzaron a marchar mal, y la tripulación comunicó que la distancia había aumentado a 800 metros. Lo peor de todo era que para mantenerse cerca del "Titán", en esta primera vuelta, la "Géminis IV" había consumido la mitad de las reservas de su sistema de maniobra. Los astronautas veían alejarse al proyectil sin poder acortar la distancia, ni saber exactamente si era la cápsula la que se elevaba o el "Titán" el que se sumergía en la atmósfera. En todo caso, la maniobra comenzaba a ser peligrosa, pues se corría el riesgo de quedar con poca capacidad de maniobra en una órbita excesivamente baja.

En esta circunstancia, no hubo más remedio que cancelar la operación de cita en el espacio. Desde el Centro de Control de Houston, la orden fué dada: "Abandonar el "rendez vous" con el cohete." Las reservas del sistema de maniobra debían conservarse, con el fin de elevar el perigeo de la nave, que aseguraría una permanencia de cuatro días en órbita y para facilitar las operaciones de regreso a la atmósfera.

Todavía no se sabe con exactitud, cuando escribimos estas líneas, cuáles han sido las causas de este fracaso inicial en una operación que, en su conjunto, constituyó un éxito para el programa espacial de los Estados Unidos. En primer lugar, la tripulación del "Géminis IV" tuvo que seguir al cohete lanzador, de 8 metros de longitud, a través de una pequeña mirilla triangular y calculando a ojo las distancias. Por otra parte, las maniobras espaciales no están muy de acuerdo con el sentido común. Cuando un avión está detrás

de otro y a mayor altura, lo único que tiene que hacer para alcanzarlo es bajar el morro y aumentar la velocidad. Pero cuando se está en órbita, las cosas no son tan fáciles y la mecánica celeste tiene exigencias que no se pueden arrinconar. Un aumento de velocidad, sencillamente, aumenta el tamaño de la órbita. Por consiguiente, por raro que parezca, si la tripulación de la cápsula "Géminis" deseaba aproximarse al cohete lanzador que se encontraba debajo de ella, lo que tenía que hacer era disminuir la velocidad, en lugar de aumentarla.

La maniobra de encuentro, tan importante para el futuro de la conquista del espacio, no pudo realizarse con éxito, aun cuando las experiencias recogidas no dejarán de tener cierto valor en el momento oportuno. También los rusos, sin llegar a confesarlo, cosecharon fracasos en las dos ocasiones en que intentaron el "rendez vous". En el verano de 1962, Nicolaiev y Popovich no consiguieron realizar la difícil maniobra y lo mismo ocurrió en 1963, cuando Valentina Terechcova y Bikovski hicieron una segunda prueba.

Los resultados ahora adquiridos por los americanos serán utilizados en los próximos lanzamiento, el primero de los cuales se realizará en agosto próximo. Para este vuelo no está prevista la ejecución de un "paseo" por el espacio y se piensa que el peso y espacio que, en el último lanzamiento hubo que reservar para el equipo utilizado por White, se destinará ahora a la mayor provisión de oxígeno, necesaria para una permanencia en órbita de mayor duración. También es posible que el próximo lanzamiento del programa "Géminis" tenga prevista la incorporación de un radar que facilite la maniobra de encuentro y evite que la aproximación y el mantenimiento de las distancias tenga que hacerse a ojo, como en el caso de McDivitt. No se descarta la posibilidad de que la NASA incorpore al vehículo algún otro nuevo sistema, ahora en estudio. A fines de año, los astronautas Schirra (el tercer hombre del espacio de los Estados Unidos) y Stafford permanecerán dos semanas en órbita en la "Géminis VI", durante las cuales realizarán maniobras de enlace con otro vehículo puesto previamente en el espacio. Por último, en uno de los últimos lanzamientos dentro del programa "Géminis", y todo ello antes de que finalice 1966, un astronauta abandonará la cápsula para pasear por el espacio sin que el cordón umbilical le recuerde el camino de regreso al vehículo portador, al que se reintegrará por sus propios medios.

Después... el proyecto "Apolo", el hombre en la Luna antes de 1970. Una fantástica empresa que el hombre de hoy empieza a considerar como pan comido.

Las ideas de Mr. Kahn.

Mr. Herman Kahn, aun cuando no muy conocido en Europa, es todo un personaje en los Estados Unidos. Para decirlo en pocas palabras, se trata de un científico que ha trabajado varios años para dos organizaciones tan importantes como la Comisión de Energía Atómica y el Departamento de Defensa y alguna otra dependencia del Gobierno de los Estados Unidos. Su especialidad es la estrategia y en la actualidad es el presidente del Hudson Institute, un centro dedicado a la elaboración de planes a largo plazo por cuenta del Departamento de Defensa, al mismo tiempo que figura en el grupo de hombres que más directamente han contribuído a perfilar la política militar norteamericana en los últimos años.

Por su significación y relaciones con el Departamento de Defensa, la importante revista americana "U. S. News and World Report" ha tenido la iniciativa de invitar a Mr. Kahn a dar un vistazo a la situación internacional, dedicando especial atención a los conflictos militares hoy pendientes y, sobre todo, a sus posibles consecuencias en el próximo futuro. ¿Qué ha dicho Mr. Kahn a los representantes de la revista? Por considerarlo de interés para nuestros lectores damos a continuación lo más importante de sus declaraciones.

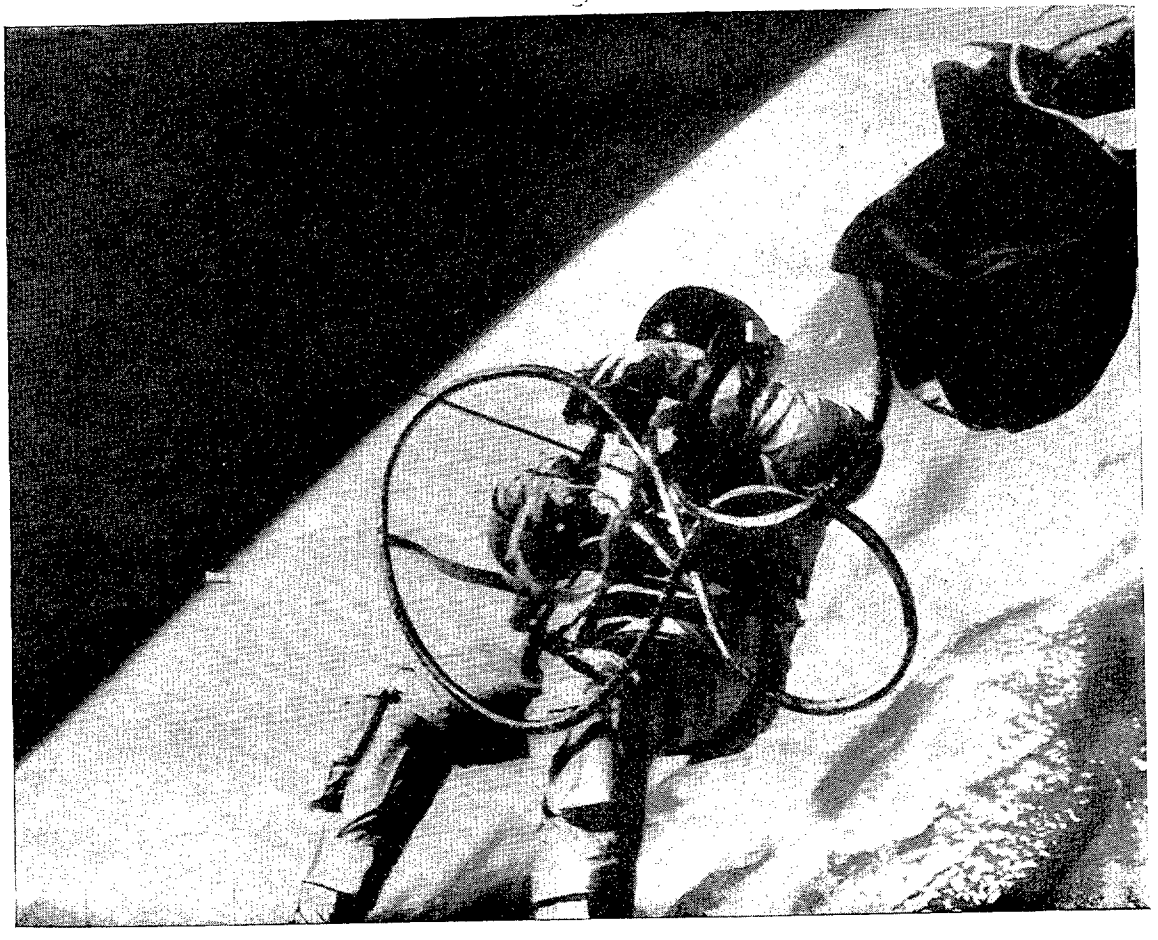
Según Mr. Kahn, el mundo no marcha inexorablemente hacia una guerra total. Por el contrario, opina que, en la actualidada, la guerra nuclear es poco probable. Aun en estos momentos, en los que la guerra se extiende en el Sudeste asiático, el Presidente Johnson no cree que el conflicto alcance proporciones mundiales, por-

que estima que el riesgo que en este caso correría la Unión Soviética no estaría justificado por las ventajas de orden político o militar derivadas de su intervención.

"Hay gentes—dijo Khan—que creen que todas las mañanas, cuando Breshnev y el presidente Johnson se levantan, lo primero que dicen es: "*¿Apretamos el botón?*" "*Como no es cosa de hacer esto en ayunas, vamos primero a desayunar y, después, ya veremos.*" "*¿Apretamos el botón?*, dicen un poco más tarde. "*Para qué apurarnos, vamos a comer y luego veremos.*"

"Es decir, que estas personas creen que ambos hombres de Estado desisten de apretar el botón diez o doce veces cada día. Esto no es cierto y la verdad es que tanto Moscú como Wáshington están petrificadas por el miedo."

"*¿Cree usted que Rusia nos tiene miedo?*", pregunta la revista a Mr. Kahn. "Los rusos son, en general, cautelosos, aun cuando no nos teman demasiado. No son cobardes, pero son cautelosos y prudentes. Nosotros no dudamos demasiado para enviar soldados a cualquier parte del mundo. Los soldados rusos sólo están en las zonas de influencia, si exceptuamos Cuba. El Gobierno ruso obra con mucha cautela cuando se trata de enviar soldados a territorios que no controla directamente. Generalmente, no lo hacen."



White en un momento de su "paseo" espacial.

"*¿Y China?*" "China es débil. Existen dos zonas en las que los chinos están dispuestos a desplegar fuerzas: una es Manchuria, es decir, cerca de Corea; la otra es Fukien, enfrente de Formosa. En otras zonas, los chinos tienen muchas dificultades, aun cuando no resulte fácil de comprender si miramos un mapa corriente.

Pero si observamos un mapa en el que esté representado el relieve y nos situamos en Peiping, mirando hacia el Sur, veremos que una región montañosa se interpone entre China y el Vietnam. No se trata del Himalaya, que queda un poco a la derecha, pero no deja de tener importancia. Sólo disponen de un ferrocarril y una carretera, y si se interrumpen, los chinos tendrían que abastecerse por medio de cargadores, mulos o bicicletas."

"*¿No lucharon los chinos muy bien en Corea, a pesar de que no disponían de ferrocarriles?*" "En Corea utilizaron camiones. Casi toda la producción de camiones de China y Rusia. El abastecimiento no se hizo con cargadores. Por otra parte, nosotros lo hicimos bastante mal en Corea. Intentamos hacer una interdicción sin ejercer presión sobre las líneas enemigas, y todo el mundo sabe que un frente parado se abastece fácilmente. En Corea, cuando empezamos la interdicción, las operaciones se detuvieron, lo que no dejó de ser una locura."

Mr. Kahn no se limitó a contestar a las preguntas de los representantes de "U. S. News and World Report". Al modo de los campesinos gallegos, muchas de las preguntas fueron contestadas con otras preguntas; por ejemplo, ésta:

"*Qué creen ustedes que hará el presidente Johnson si le dicen que Nueva York acaba de ser destruída por una bomba de 5 a 20 megatones?* Respuesta de los periodistas: "Probablemente, coger el teléfono rojo y preguntar a Moscú por si se trata de una equivocación." "Exactamente; veo que van ustedes comprendiendo que no se aprieta el botón así como así. Pero supongamos que Moscú contesta que la destrucción de Nueva York ha sido deliberada. ¿Qué hará en este caso el Presidente Johnson?"

"Probablemente, apretar el botón."

"Tal vez no, porque el Secretario de Defensa ha dicho que, si se aprietan los botones, 150 millones de americanos perecerán poco después."

"*Entonces, ¿hay que dejar a los rusos en libertad para que continúen destruyendo el resto de los Estados Unidos?*"

"No, pero no debemos precipitarnos al tratar de detenerlos. Si la decisión de Moscú es continuar la destrucción, siempre tendremos ocasión de destruirlos con nuestras fuerzas de represalia invulnerables."

"*¿Qué haríamos entonces? ¿Aceptar mansamente la destrucción de Nueva York? ¿Lanzar una bomba sobre Moscú?*

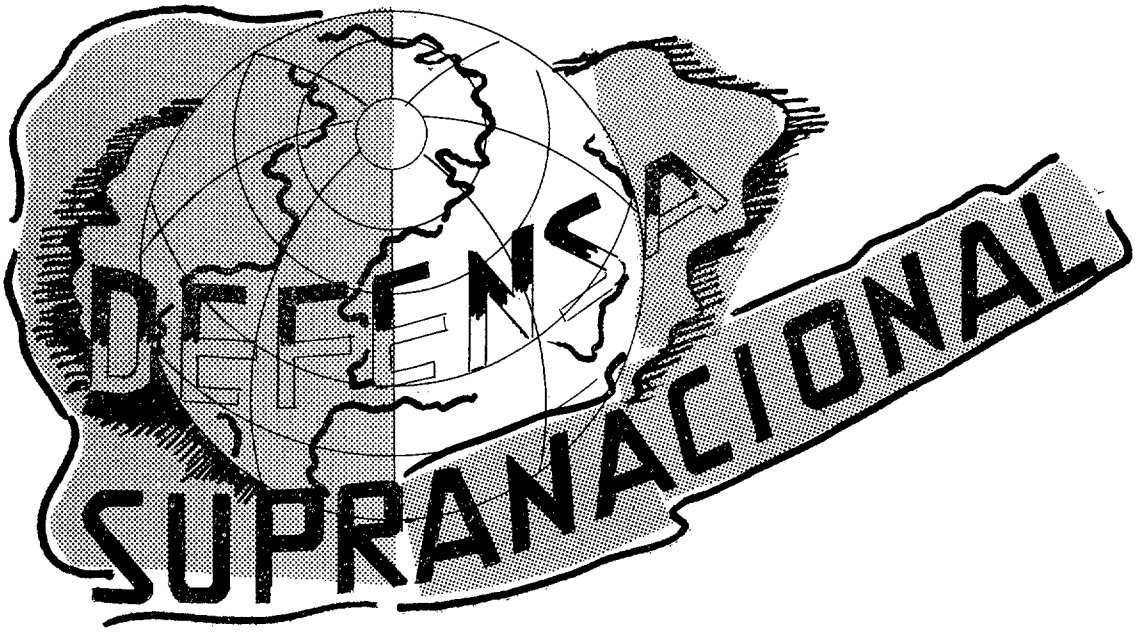
"Esto sería lo normal. Destruiríamos una ciudad rusa, pero, probablemente, no sería Moscú."

"*¿Intentaría usted salvar al Gobierno ruso?*"

"No es eso. El Gobierno ruso no estaría en Moscú. Lo que ocurre es que Moscú es una ciudad demasiado importante. Si destruyéramos Moscú, Bresnev cogería el teléfono rojo y diría: Moscú es para la Unión Soviética más importante que Nueva York, Chicago, Los Angeles y Filadelfia para los Estados Unidos. Ustedes no debieron hacer esto. Ahora, nosotros destruiremos Filadelfia y algo más, pero no destruiremos Wáshington."

En opinión de Herman Kahn, aun en el caso de que Filadelfia volara por los aires, no estaría justificado el desencadenamiento de la represalia masiva. Aun en el supuesto de que esta terrible situación pudiera presentarse en la realidad, el chalaneo de ciudades continuaría realizándose entre los dos Gobiernos, sin que hubiera necesidad de llegar, forzosamente, a la gran catástrofe final. Millones de seres serían aniquilados cada vez que, a través del teléfono rojo, los hombres de Estado se comunicaran sus terroríficas decisiones y la delirante partida de póker continuaría indefinidamente no porque el número de víctimas hubiera hecho enloquecer a los jugadores, sino porque la vida de otros muchos millones de hombres estaría todavía en juego.

Todo un tratado de estrategia está comprendido en las ocho páginas que "U. S. News and World Report" dedica a las declaraciones de Herman Kahn. Una lección estremecedora en algunos momentos, estimulante en otros y cuya lectura íntegra recomendamos a nuestros lectores.



Por LUIS MESON BADA
Comandante de Aviación.

Y vi un cielo nuevo y una tierra nueva, porque el primer cielo y la primera tierra habían desaparecido ...

(El Apocalipsis de San Juan.)

Introducción.

Allá abajo Nagasaki. Una pequeña ciudad nipona que pronto iba a no ser. Y es curioso señalar que aquel hecho, ocurrido en un cálido agosto de 1945, iba a significar mucho más que la terminación de una gigantesca conflagración, porque en realidad, constituía el comienzo de una nueva era en la cual los principios filosóficos y doctrinales, base de toda política, iban a sufrir el impacto científico y tecnológico del inmenso poder nuclear.

Es más; consideramos que uno de los hechos más significativos de esta realidad histórica es que el armisticio y tratado de Potsdam no significó la terminación de la segunda guerra mundial, porque la acción subversiva que ha inflamado la hoguera en el bloque Afroasiático y Sudamericano, los movimientos revolucionarios, que inmolan seres de diferentes razas y religiones, arrasando desde las plantaciones de café del Caribe a los vastos arrozales del inmenso Continente Asiático, y los debates que enfrentan a políticos de todas las nacionalidades, son secuelas de aquella guerra que se dió por terminada tras el colofón luctuoso del Consejo de Nuremberg, pero que en realidad continúa ejerciendo su influencia de una forma solapada al mantener vivo el rescoldo bajo la capa de ceniza que hemos dado en llamar "guerra fría", fina capa que corre el riesgo de desaparecer ante el más leve soplo de la política, cuando movida por intereses determinados especula con tópicos de falsos conceptos nacionalistas, lanzando a la lucha armada a pequeños grupos étnicos para alcanzar precarias soberanías, que en realidad constituyen verdaderas cabezas de puente al servicio de la política de los "grandes".

Mao-Tse-Tung, en un pensamiento diametralmente opuesto al de Clausewits, dice: "La política es la continuación de la guerra

por otros medios"; porque en realidad la violencia—repetimos—continúa manifestándose tras la máscara de una coexistencia pacífica, la cual en sí es una de las fases de una guerra ininterrumpida, en donde las armas, que antaño tenían su razón de ser en los limitados campos de batalla, se han convertido en monstruos de pesadilla que se esconden bajo los hielos de los polos o recorren espacios abiertos más allá del alcance del ojo humano. Batalla silenciosa en donde las mentes de hombres preclaros construyen cerebros electrónicos capaces de integrar los cálculos fabulosos que son precisos para poner en órbita un satélite o lanzar al espacio sidéreo un vehículo espacial.

PRIMERA PARTE

Concepto de defensa supranacional.

El concepto de defensa supranacional, definido amplia y repetidas veces por multitud de tratadistas, ha cobrado nuevo significado en la época actual; en primer lugar, porque la actitud defensiva es la línea de acción de la política internacional y, además, porque este nuevo concepto no puede apoyarse solamente en las Fuerzas Armadas, sino que necesita de todos los recursos humanos, económicos, científicos, tecnológicos e industriales que sumados constituyen el *potencial bélico*.

En la era en que el poder atómico es el determinante substancial y defensivo para mantener la hegemonía de los pueblos, no puede confiarse la defensa de un país o de un bloque de naciones al hecho de contar con mayor número de hombres o disponer de una privilegiada situación geográfica; el problema con que se enfrentan los Estados Mayores es mucho más complejo, porque no se trata simplemente de disponer de unas fuerzas que se opongan, superiores en número y armamento, a las adversarias, sino que todos los factores integrantes del potencial bélico entran a formar parte integrante del planteamiento apriorístico, base de toda política de guerra, la cual ha de asentarse necesariamente en una doctrina fundada en los principios y procedimientos fundamentales del pensamiento militar, porque lo contrario no solamente constituiría una negligencia censurable históricamente, sino que supondría un suicidio nacional o multinacional.

Los parámetros que condicionan, determinan y marcan las líneas de acción de esta doctrina son: el *avance científico* y el *progreso tecnológico*, ya que aunque uno y otro tienen una íntima interdependencia y conexión, no siempre existe el debido paralelismo entre ambos. La *ciencia* pertenece al mundo abstracto de las ideas, y la *técnica* al real de los hechos; pero ambas han de caminar unidas para dar un resultado tangible y positivo. Esta conjunción ha dado origen al progreso actual, cuyo sumando más importante y trascendental quizá sea la "carrera de armamentos". Es frecuente considerar que esta carrera, que se inicia en los laboratorios, termina al hacer reaccionar la "masa crítica" y provocar la desintegración atómica en cadena, con potencias equivalentes a los 20, 50 ... ¡100 megatones! No; creemos que esta meta, con ser grande, no es el límite perseguido, sino que con el nombre de investigación científica o tópicos análogos, el hombre camina, resueltamente hacia la *conquista militar del espacio exterior*, cuya trascendencia ya la señala el autor en la REVISTA DE AERONÁUTICA, núm. 262. "... vamos a suponer lo que representará dentro de la estrategia la disponibilidad constante de unas plataformas que, gravitando en órbitas que circunden la Tierra, sigan rutas preestablecidas y sobrevuelen los bloques enemigos, constituyendo no solamente una amenaza constante, sino un efecto psicológico capaz de mantener una paz, que por paradoja subsiste gracias a la tensión anímica que provoca la guerra fría."

"... De los cien minutos que invierte un satélite situado a 800 kilómetros, con una "vida" media de decenas de años, pasamos a considerar las veinticuatro horas que invertiría un vehículo situado a 35.000 kilómetros con una "vida" de milenios. Su importancia estriba en que situado en una órbita circular que contenga el plano del Ecuador y siga un movimiento de sentido Oeste-Este, su proyección sobre la superficie terrestre permanecerá constantemente sobre el mismo punto por ser su velocidad angular igual a la de la Tierra. Entonces sí que la legendaria espada de Damocles colgará sobre la cabeza del enemigo, presta a caer sobre él con su mortífera carga cuando llegue el momento de "apretar el botón".

Desde entonces se han alcanzado resulta-

dos inimaginables, y ya no se peca de visionario al asegurar que las contiendas futuras tendrán un nuevo teatro de operaciones que llamaremos "Teatro espacial", algo que si hoy se escapa a todo lo concebible, puede vislumbrarse su realidad a través de las hazañas últimamente alcanzadas. Los vehículos espaciales tripulados han pasado del campo especulativo a la realidad palpable. La conquista de la Luna está prevista para 1970, y la exploración de otros planetas del sistema solar ha saltado repetidas veces, con grandes titulares, a las primeras planas de la Prensa mundial.

Ante el cuadro presentado ratificamos que el coucepto de Defensa ha roto los "antiguos" moldes, y para responder a las nuevas exigencias impuestas por razones políticas, científicas y tecnológicas debe reunir las siguientes características:

— Estructuración actual y permanente.
— Organización que responda a la estructura y sea flexible.
— Evolución constante.

Su doctrina ha de permitir la íntima coordinación de las Fuerzas Armadas y ha de prever un sistema de *movilización* en el más amplio concepto que permita en todo momento disponer en tiempo y espacio de todos los recursos nacionales o supranacionales, indispensables para poner en movimiento y mantener la gigantesca máquina bélica. Porque en la próxima conflagración el después será tarde, y lo lejos estará al alcance de los proyectiles y bajo la amenaza de los satélites; de hecho, el tiempo tiende a *0* y el espacio a un punto, y esto es muy importante. Pero aparte de estas variables que condicionan el problema, hemos de hacer algunas consideraciones sobre las características que pueden presentar en el futuro los choques armados. Sería reiterativo hablar de guerras atómica, limitada, convencional, subversiva y tantas otras analizadas exhaustivamente por tratadistas de todas las latitudes y redactadas en todos los idiomas. Hoy vamos a especular con ideas que podrán no ser (¿o sí?), pero que han de estar presentes en la mente de los hombres que dirigen la política de los pueblos, sino como hipótesis probables, por lo menos como acciones posibles aunque, hoy por hoy, estén en el mundo de las ideas.

Cuarta dimensión de la guerra.

Vamos a hablar del "Cuarto Teatro de Operaciones", una especie de "Cuarta Dimensión de la Ciencia Bélica", y aunque no exista relación con el campo de las matemáticas, si el concepto de la cuarta dimensión en éste obsesionó a Einstein, en el de la Estrategia, este nuevo concepto, un tanto abstracto, que exponemos—¿por primera vez?—ha de preocupar a los organismos rectores de la política militar.

Es de esperar que si hoy día la navegación espacial, obedeciendo "solamente" a programas científicos, es privilegio de los dos polos de potencial económico en que está dividida la tierra (EE. UU. y la U. R. S. S.), cuyo desarrollo se lleva a cabo por hombres perfectamente escogidos y seleccionados, en un futuro no lejano, la astronáutica, con carácter general, ocupará un lugar preponderante en la panoplia de las armas. Cuando Rusia lanzó su *Bocxog* (Aurora), tripulado por tres hombres, los cuales vivieron en una atmósfera artificialmente creada dentro de la cápsula o vehículo espacial, sin trajes ni servidumbres análogas, haciendo un régimen que en nada se apartaba de la vida normal, se demostró que la astronáutica, en lo que al factor humano se refiere, no era privilegio de seres superdotados y con facultades rigurosamente especiales. El tomar tierra en un punto predeterminado demostró también, y esto es muy significativo, que el enorme esfuerzo económico que suponía lanzar un medio altamente costoso, a "fondo perdido", había dejado de ser una limitación infranqueable. La nave espacial tripulada había franqueado la barrera de la especulación científica y era una realidad tangible. El hombre, sí, el hombre, había conquistado el mundo de la ingravidez.

En el *aspecto científico,* esta hazaña es una demostración del poder de la mente en la región de las ideas; en el *campo técnico,* un avance gigantesco en una de sus ramas más sugestivas; en el *aspecto militar...,* una amenaza. Una desafiante amenaza. De los abismos del mar, con las inmensas posibilidades que presentan los submarinos atómicos, el hombre ha pasado a la conquista de espacios extragravitatorios, dominando la Tierra, hoy, en el campo científico; mañana, en el militar. Y es precisamente allí a donde

han de ir otros hombres a entablar la lucha. Es precisamente hasta allí a donde han de llegar en sus previsiones los planes defensivos, porque lo contrario sería como si ignorásemos que un círculo, al pasar por la tercera dimensión, engendra una esfera. Es allí precisamente, en ese *cuarto teatro de operaciones,* en donde el hombre del futuro resolverá sus conflictos armados, porque queramos o no, la historia se repite y el fenómeno de la guerra volverá a producirse por la misma razón que se repite el paso del Sol por el meridiano o el de un cometa por su apogeo tras décadas de peregrinaje por el espacio vacío.

Conviene resaltar que en la conquista espacial, en lo que concierne a su proyección bélica, y supuesto resuelto el proceso de la concepción estratégica, entre otras muchas cosas más, falta por resolver el proceso de apoyo logístico tantas veces olvidado. Y es curioso este hecho, porque en la evolución histórica de todos los medios de lucha, la Logística parece esperar pacientemente a que la Estrategia y la Táctica reclamen su presencia, para posibilitar y alimentar la lucha. Evidentemente, en la doctrina moderna no se concibe dejar "en blanco" en los planes de guerra el apartado correspondiente al apoyo logístico. No solamente no se concibe, sino que nos atreveríamos a afirmar que todo planteamiento bélico está condicionado a la posibilidad de disponer del apoyo necesario y suficiente para llevar a cabo y dar continuidad a la acción militar, tanto en el marco estratégico como en el táctico.

En la conquista espacial, quizá el mayor problema con que se enfrentan actualmente los científicos y técnicos es la imposibilidad de disponer de una adecuada cadena de abastecimiento y mantenimiento que permita prolongar la acción de los vehículos espaciales sin la servidumbre que supone contar solamente con las reservas proporcionadas en tierra. Quizá en esta ocasión, como en otras muchas, Ciencia y Técnica han ido demasiado de prisa, y aun superada la barrera del hombre como ente físico—que no lo está—, falta por resolver problemas cuyas incógnitas preocupan al político y al militar, porque en definitiva, en la carrera entablada entre los grandes bloques político-económicos, la llegada a la meta significará la preponderancia de uno sobre el otro, rompiendo el equilibrio que parece haberse alcanzado hoy día.

Pero antes de que esto ocurra, porque esperar a luego puede ser tarde, la doctrina de defensa ha de ser lo suficientemente flexible para que, estrategia, táctica y logística, mediante nuevos principios, procedimientos y medios, puedan plantear, ejecutar y posibilitar la acción, si llegase el momento, en todo este ámbito inmenso que va desde las profundidades abismales del mar hasta más allá de lo imaginable, donde ni siquiera el cielo es azul.

Los acontecimientos podrán ocurrir así o de otra manera, porque en las disquisiciones futuristas y en los conceptos abstractos puede fácilmente llegarse a lo inverosímil e incluso caer en lo absurdo. Ante el temor de esta idea retrocedamos un poco en el tiempo y volvamos a la actualidad, aunque en el vértigo del progreso la actualidad de hoy sea quizá totalmente distinta a la de mañana.

SEGUNDA PARTE

Defensa supranacional.

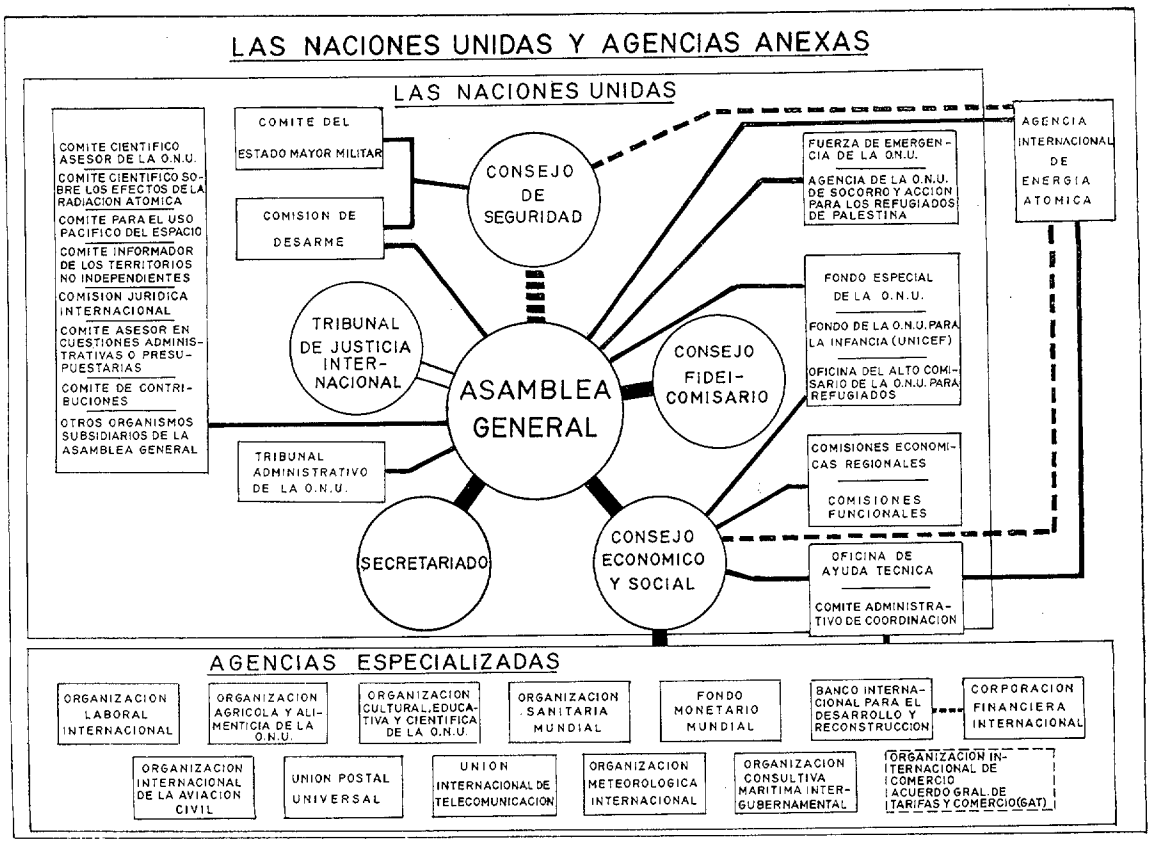
Respecto a la defensa nacional, podemos aceptar la definición que de nación ha dado el Teniente Coronel Salas (1). "*Nación* es una comunidad de hombres en un territorio, con conciencia de unidad y de destino histórico, que desarrollan su vida con personalidad propia en el *conjunto internacional.*"

Porque es un hecho incontrovertible que la política actual es eminentemente supranacional y, en consecuencia, el concepto de defensa nacional ha de responder a la proyección que cada país tenga en el conjunto internacional; por tanto, las Fuerzas Armadas han de estructurarse de forma adecuada y paralela a la de otros países para integrarse en ejércitos supranacionales que posibiliten la política seguida por los dos grandes hemisferios—Oriente y Occidente—, en que hoy se ha dividido el mundo, hecho evidente, aun admitiendo que dentro de esta división hay cismas que constituyen algo así como los gajos de una enorme naranja, que no dejan por eso de estar unidos. Pero es conveniente observar cómo estos bloques, cuyos centros

(1) FERNANDO DE SALAS LÓPEZ, Consejero honorario de la Cátedra «General Palafox», de Cultura Militar, «La situación de la OTAN y la defensa del mundo libre». Instituto de Estudios Políticos (diciembre de 1964).

políticos son los Estados Unidos y la Unión Soviética (¿o China?), aglutinan a los demás países mediante pactos y tratados, y a su vez se unen con la mayoría de los Estados soberanos en esa gran "Comunidad Internacional de Naciones", cuyos países aceptan el cumplimiento de lo dispuesto en la "Carta de las Naciones Unidas", conducentes a mantener la paz y a favorecer la coexistencia mediante negociaciones, conferencias de "alto nivel", acuerdos, e incluso ejerciendo presiones coercitivas de tipo político y económico, aunque la realidad de los hechos sea muy distinta al fin que se persigue, según lo confirman acciones de fuerza como las acaecidas a lo largo de los años en Hungría, Corea, Indochina, Argelia, Congo, Suez, Panamá y tantos otros escenarios de luchas sangrientas. Y decimos de luchas sangrientas para diferenciarlas de aquellas otras que siendo no menos brutales, se amparan bajo el disimulo de la subversión, cuya arma básica, de sobra conocida, es la propaganda conducente a acciones de fuerza, las cuales responden con crudo realismo a la frase de Stalin: "Contra los cuerpos, la violencia; contra las almas, la mentira". Este programa, posibilitado por el temor de una conflación armada de tipo nuclear, permite alcanzar objetivos de gran interés militar, a través de captaciones políticas, porque este tipo de lucha tiene por principio fundamental atacar el valor ideológico de los pueblos, ampliamente vulnerable cuando se especula con la opresión que ejercen las metrópolis en los pequeños países colonizados, en contra de los mal interpretados derechos nacionalistas.

El ambiente creado es propicio a reaccionar con virulencia ante el fermento vertido por la propaganda dirigida, y siempre perfectamente disimulada, porque es fundamental que la "víctima" no se dé cuenta de la maniobra hasta que el veneno penetre en los cimientos ancestrales de su modo de vivir y pensar. Como un monstruo con tentáculos gigantescos y viscosos, la propaganda se extiende por toda la faz de la tierra, desde las tierras exóticas que arrasan los monzones hasta las regiones donde el hielo impone su



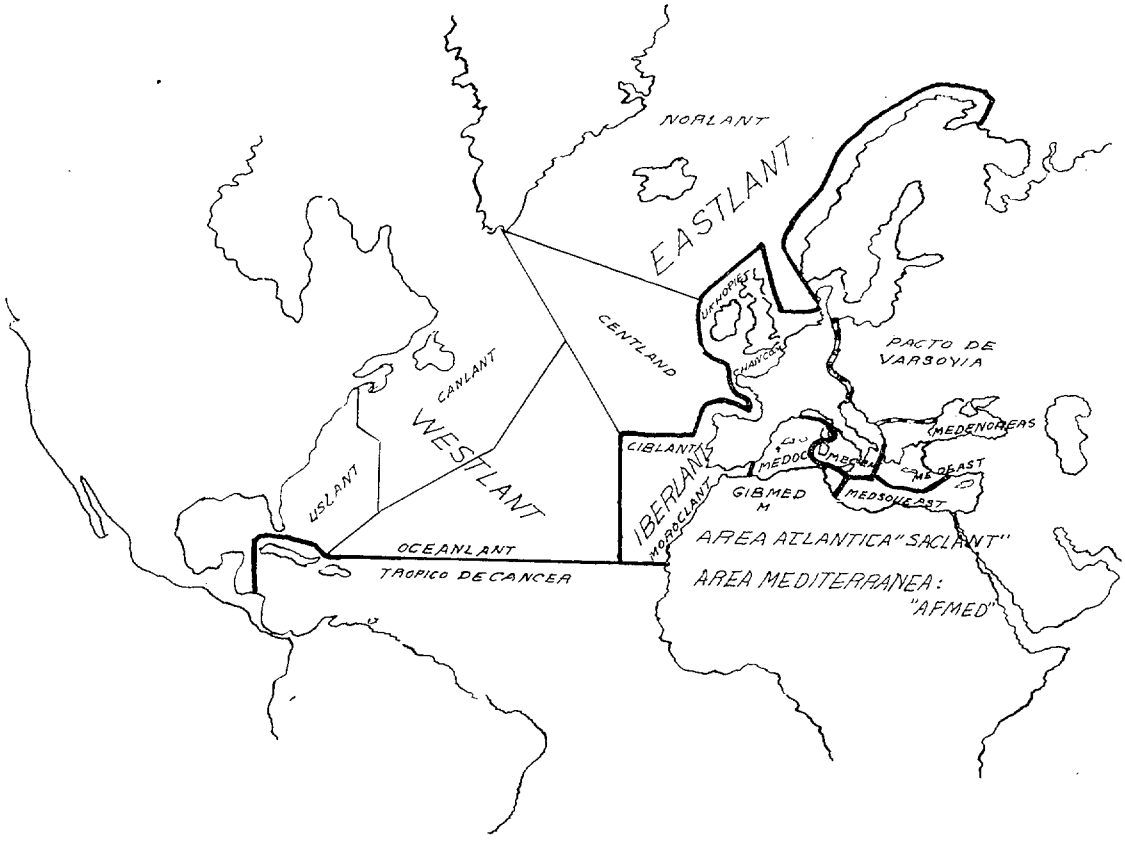
presencia. Y a este enemigo invisible, ¡también ha de hacer frente toda doctrina de defensa!

Organismos de defensa supranacionales.

Como una consecuencia de lo expuesto, a guisa de preámbulo de esta segunda parte, los Estados soberanos sienten la necesidad de agruparse mediante la firma de diversos tratados y creación de ejércitos supranacionales, hechos que vamos a comentar de forma somera, con lo cual habremos abandonado definitivamente los conceptos abstractos especulativos y futuristas, para entrar de lleno en hechos reales y concretos, cuya exposición consideramos encierra cierto valor para el personal de las Fuerzas Aéreas, cuya inquietud le lleve a interesarse por cuestiones político-militares, en el amplio campo internacional, que en definitiva es a escala mayor, los mismos problemas nacionales.

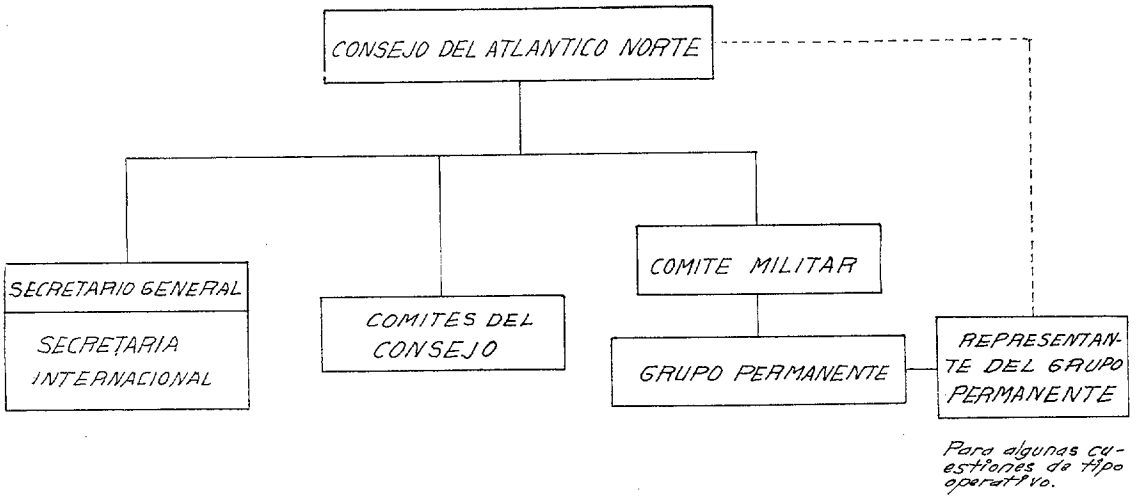
Comunidad de naciones.

Comenzaremos por el Organismo que bien puede considerarse en el más "alto nivel", el cual, en su *Artículo Cuarto* dice, que se entiende por Comunidad de Naciones: "El conjunto de Estados soberanos que son actualmente, o pueden serlo en su día, miembros de las Naciones Unidas, por ser Estados amantes de la paz, que aceptan las obligaciones consignadas en la Carta de las Naciones Unidas y que, a juicio de esta organización, están capacitados para cumplir dichas obligaciones y se hallan dispuestos a hacerlo."



Area de acción de la OTAN

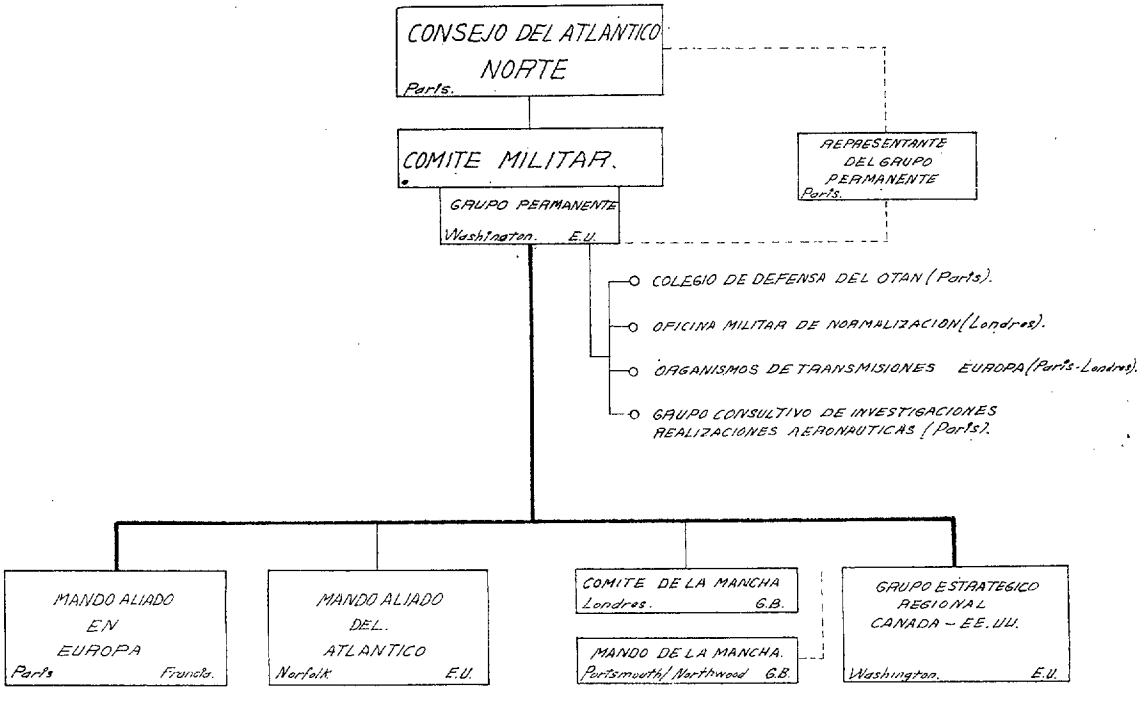
Esta organización supranacional nació en el año 1945, y tiene como misión fundamental mantener la paz valiéndose de diversos tipos de medidas preventivas, según consta en sus diferentes artículos, y prevé una reglamentación de las Fuerzas Armadas encaminada a la defensa militar colectiva, verdadera génesis de la cooperación interejér-



citos, tal y como se preconiza hoy día, y su integración en ejércitos supranacionales, que respondan al concepto actual de Defensa.

La ONU, jurídicamente, no es un Estado mundial, sino una "Confederación de vocación universal", formada por Estados soberanos, lo cual tiene como consecuencia inmediata el no ejercer un poder directo sobre los súbditos de los países miembros.

Como esta organización de carácter mundial está compuesta por representantes de los diferentes Estados, dependientes a su vez de las instrucciones dictadas por los respectivos Gobiernos, el buen funcionamiento dependerá de la voluntad y espíritu de colaboración de los propios Estados miembros, y, sobre todo, de los miembros permanentes, ya que con su derecho al veto pueden obs-



*EN WASHINGTON, cuando se reúne en Sesión Permanente.

taculizar, e incluso paralizar, la acción del *Consejo de Seguridad*, el cual, en definitiva, es el Órgano que tiene la responsabilidad de mantener la paz y seguridad internacional, así como determinar la existencia de una amenaza y decidir las medidas a tomar.

N A T O .

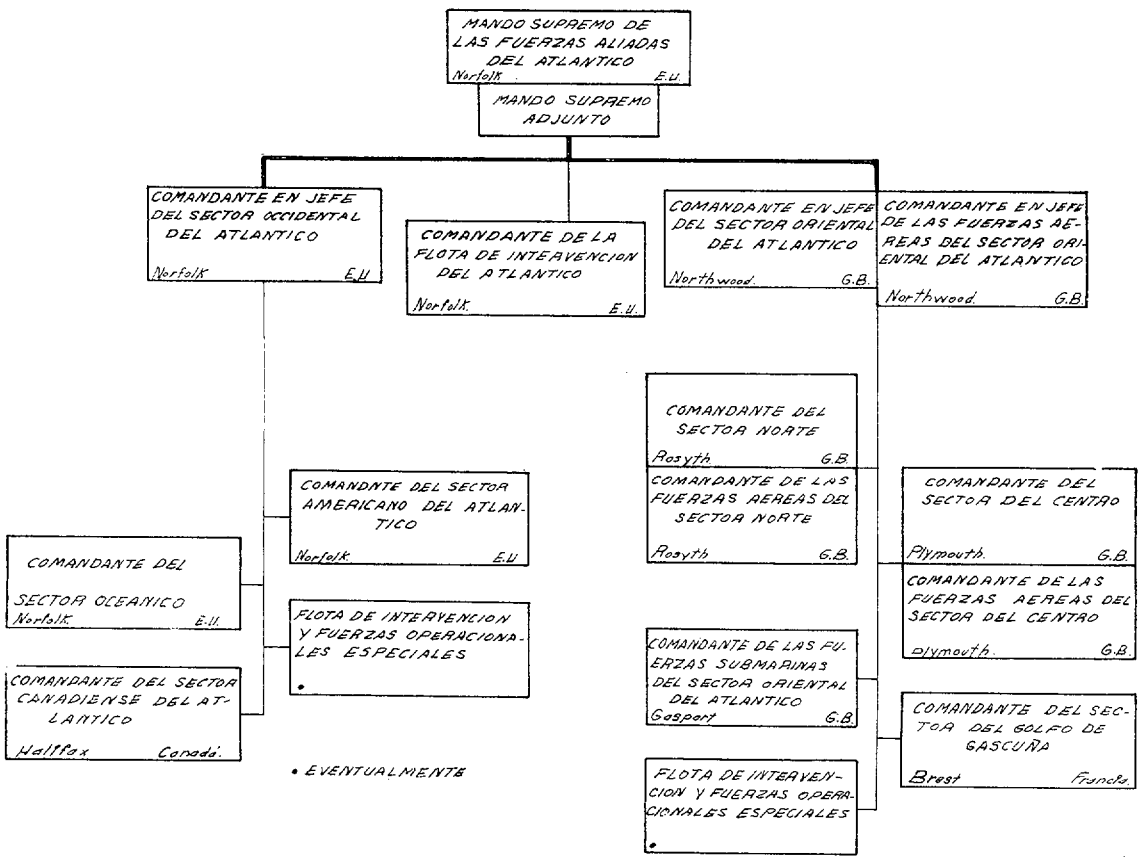
Como una consecuencia del bloqueo de Berlín, o al menos coincidiendo con su terminación, y como una réplica al peligro soviético, cuya influencia se extendía y consolidaba en los países satélites, se crea la Alianza del Atlántico Norte (NATO u OTAN), a principios de abril de 1949, cuya vigencia jurídica terminará en el año 1969, si no se ratifica un nuevo tratado.

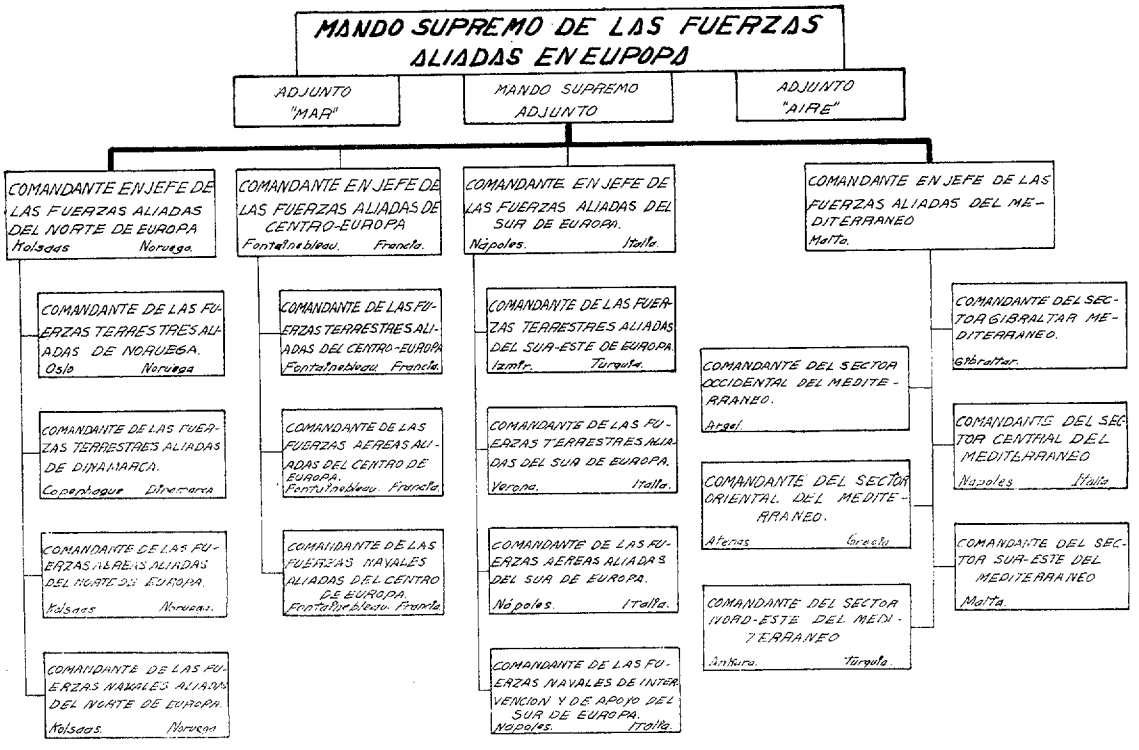
La NATO responde en sus principios fundamentales al concepto de defensa supranacional, y tal concepto no se logra, como antes exponíamos, mediante la sola presencia física o potencial de las Fuerzas Armadas, sino que encierra una íntima colaboración dentro del campo político, científico, económico y técnico de los Estados miembros.

Una prueba de la necesidad de coordinación interejércitos, expuesta en nuestra *primera parte* lo confirma, entre otros, su artículo tercero, en donde se expone que para *alcanzar una capacidad defensiva adecuada* ha de lograrse una *integración progresiva de las Fuerzas Armadas* y la coordinación de su instrucción.

Y en la Directiva núm. 10 añade: "Es necesario que los esfuerzos terrestre, aéreo y naval se *integren* mutuamente si se desea lograr el máximo resultado en la batalla. Las fuerzas componentes forman un solo conjunto, fortaleciéndose recíprocamente para la consecución del bien común, cada una consciente de las necesidades, posibilidades y limitaciones de la otra."

No obstante estas consideraciones, la NATO tiene problemas planteados, derivados de la dificultad de lograr un mando





único, adecuada estructura orgánica, unificación de armamento y aplicación legal de normas jurídicas.

Cada uno de estos conceptos crea incógnitas y respuestas cuyo análisis desbordaría los límites impuestos a este trabajo, pero es fácil intuir su dificultad si meditamos los problemas que origina la cooperación y coordinación interejércitos en el limitado marco de la Defensa nacional.

Pacto ruso-chino.

Duros vientos soplaban en Europa para la U. R. S. S. una vez fracasado el bloqueo de Berlín, a pesar de haber forzado a occidente a realizar un esfuerzo gigantesco para abastecer la ciudad durante los trescientos veinticinco días que duró el bloqueo.

En el año 1949 Rusia logra el título de "Potencia atómica", y decide "magnánimamente" ayudar a Mao-Tse-Tung y extender su acción a Extremo Oriente, firmándose en febrero de 1950 un pacto bilateral entre Rusia y China roja, cuya consecuencia o "coincidencia" inmediata fué el conflicto de Corea y la acción subversiva, más tarde armada, en Indochina, cuyos resultados finales son todavía difíciles de prever.

La repercusión que en este tratado pueda tener la reciente explosión atómica por parte de China es muy difícil de predecir, pero las consecuencias inmediatas han sido los últimos acontecimientos políticos acaecidos en la U. R. S. S. con el rápido, imprevisto y extraño derrocamiento de Krushef, y la consiguiente reconciliación de los dos grandes del bloque oriental, factores que polarizan la atención del mundo occidental.

El ANZUS y OTASE.

Occidente no podía permanecer insensible e inactivo ante la nueva amenaza que se cernía en el frente del Pacífico; así, en 1951, se crea el ANZUS, coalición integrada por Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda, y en 1954 se forma el OTASE o tratado de Manila (Tratado de Sudeste Asiático), aparte de los acuerdos bilaterales establecidos entre Estados Unidos y Japón en 1951, con Corea en 1953 y con la China nacionalista en 1954.

Es evidente que estos tratados o coalicio-

nes tienden a mantener la paz y lograr la defensa en el vasto teatro del Pacífico, mediante la integración de las Fuerzas Armadas y la disponibilidad de los recursos naturales de los Estados miembros.

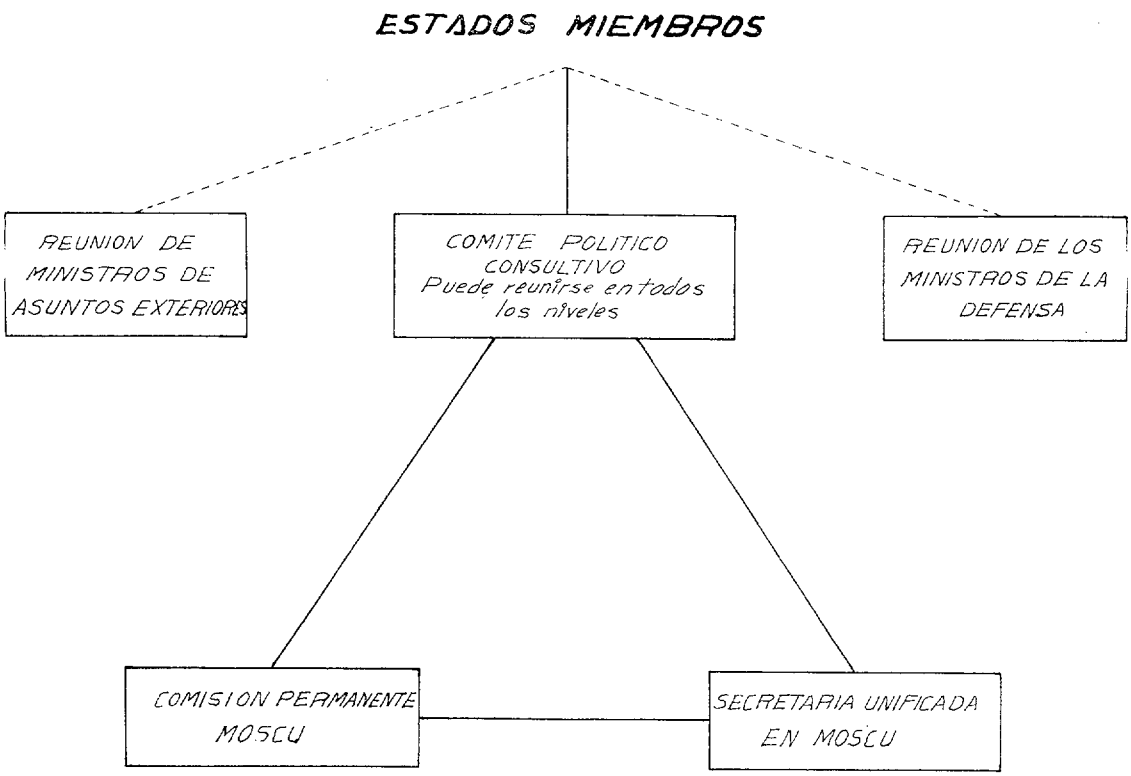
La OTASE, en realidad, carece de Fuerzas Armadas propiamente dichas y no tiene una estructura de Mando, contando como escudo defensivo con la presencia de la VII Flota norteamericana y el SAC (Mando Aérea Estratégico), así como con Fuerzas Navales británicas y contingentes indígenas de la zona continental. No puede afirmarse que todo este conjunto constituya un ejército supranacional, pero este Tratado juega un papel muy importante en la política de disuasión en la vasta zona del Pacífico.

Pacto de Varsovia.

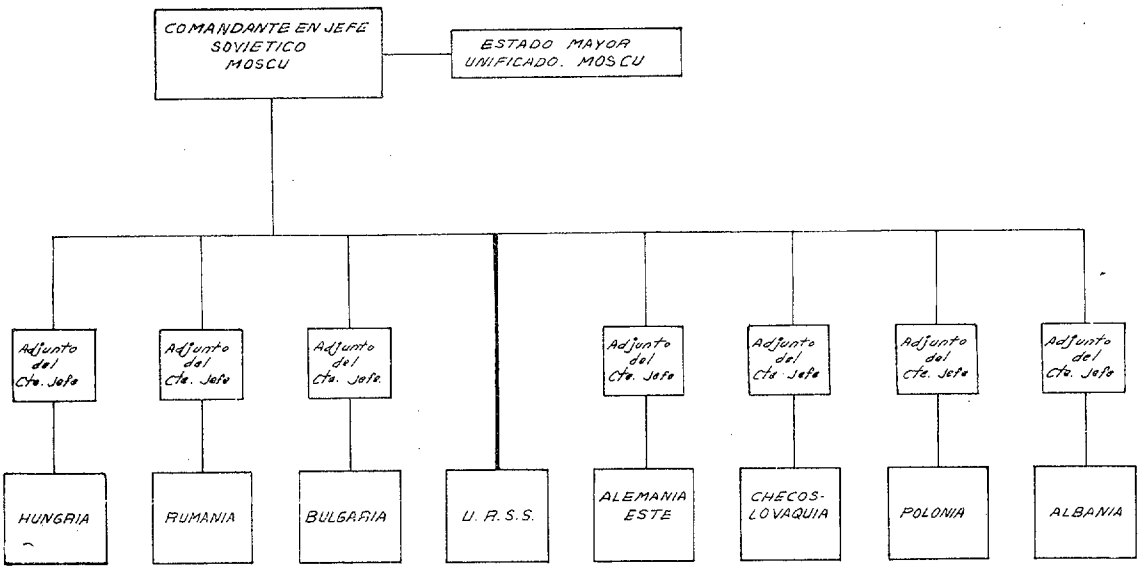
En Europa hemos dejado, tras el fracaso de Berlín, una marcada preponderancia del mundo libre, y en consecuencia el bloque oriental busca una posición de equilibrio que le permita contrarrestar la solidez creada por la OTAN. En el año 1955, la Unión Soviética aglutina a todos los países satélites europeos mediante la firma del Pacto de Varsovia, el cual tiene como misión fundamental "asegurar la garantía de la paz en Europa" por todos los medios, incluso mediante la acción de las Fuerzas Armadas, respetando en todo caso la independencia y soberanía de los Estados miembros. ¡Qué sarcasmo el conflicto de Hungría en 1955! Y la historia ha de admitir también la "coincidencia" de las acciones bélicas acaecidas en el continente africano y americano, desde los conflictos de Suez, Argelia, etc., hasta la subversión revolucionaria en los países del Caribe.

Como siempre suele acontecer, a la sombra de este tratado la U. R. S. S. firma diversos acuerdos bilaterales, la mayoría de ellos con diversos países satélites, para consolidar su posición en Europa.

ESTRUCTURA POLITICA DEL PACTO DE VARSOVIA



ESTRUCTURA MILITAR DEL PACTO DE VARSOVIA

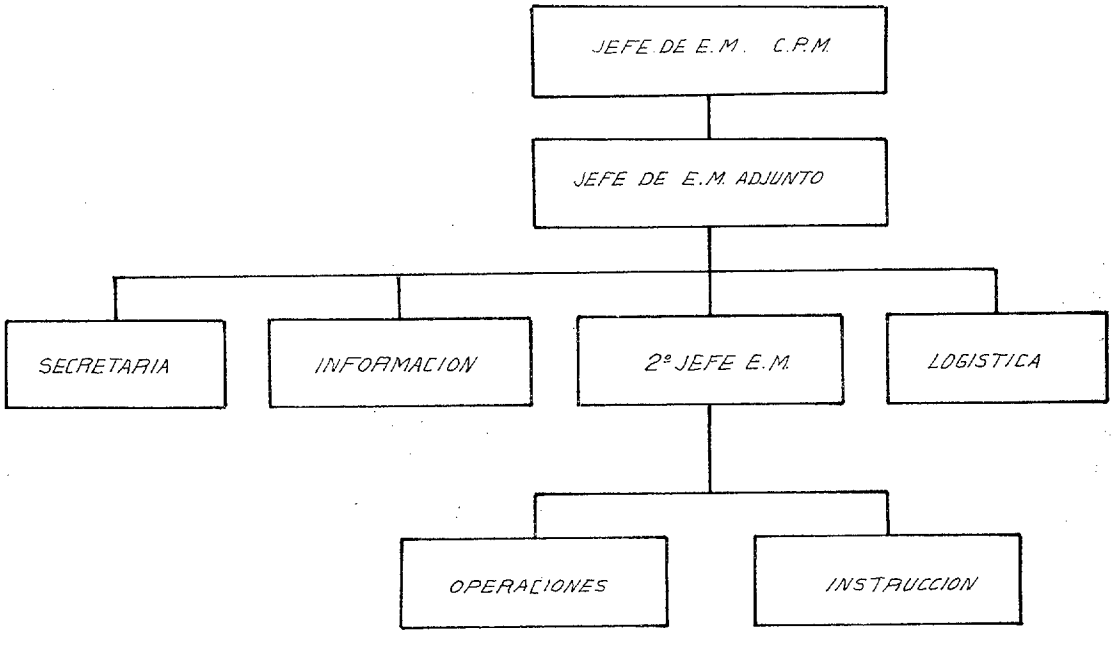


El CENTO.

Para seguir la línea expositiva trazada de presentar los tratados y pactos de más trascendencia internacional, vemos que tras el Pacto de Bagdad, firmado por Turquía e Irak en febrero de 1955, se crea en 1959 el CENTO, que agrupa a Turquía, Irán, Pakistán y al Reino Unido, y sirve de vínculo de unión, mediante coaliciones bilaterales, entre estos países y Estados Unidos.

El CENTO, en realidad, no es un pacto que garantice la defensa militar de Oriente Medio, sino que su finalidad principal es

ORGANIZACION DEL E.M. COMBINADO DE PLANEAMIENTO MILITAR



desarrollar el aspecto económico y técnico en una vasta zona geográfica que pudiese servir de base estratégica y de cabecera logística.

El CENTO podría ser el nexo de unión entre la NATO y las coaliciones del Pacífico. Pero por razones políticas que se escapan al propósito de este trabajo, hasta el presente parece ser que nada positivo se ha logrado en este respecto, al menos en el aspecto jurídico.

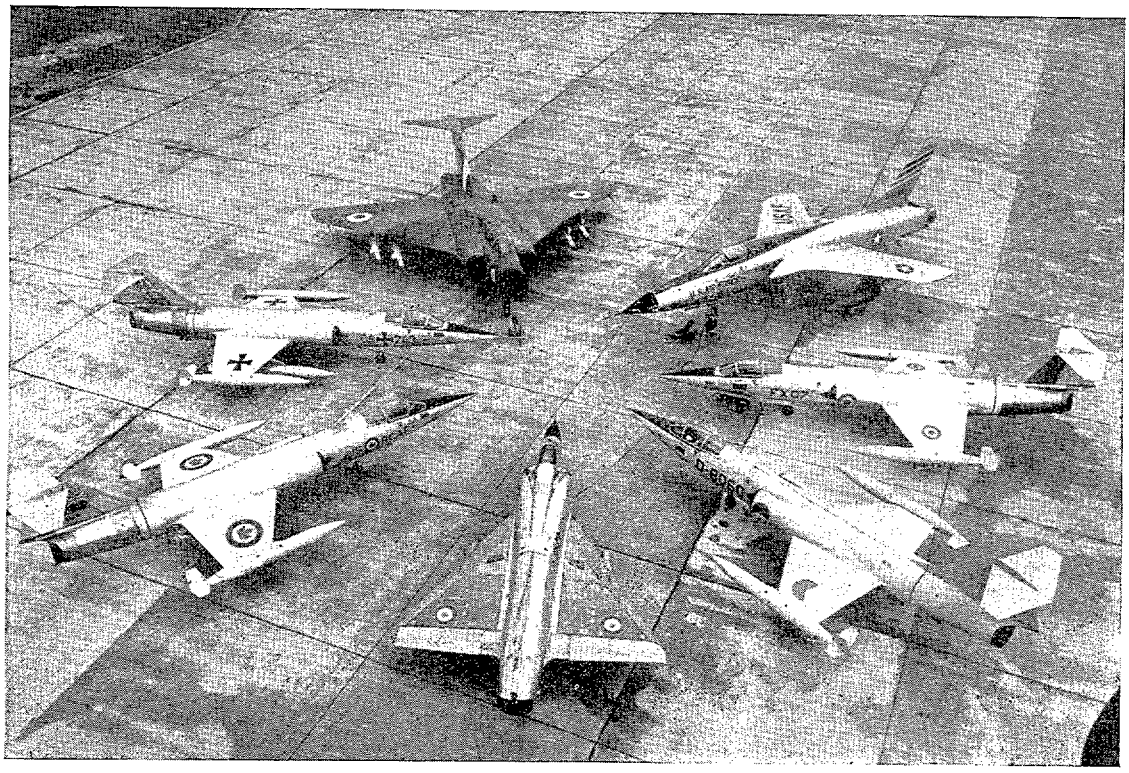
Consideraciones.

Hemos presentado de una forma somera, pero en nuestra opinión suficientemente clara, las organizaciones supranacionales que tienden a equilibrar la preponderancia que pudiese existir en uno de los dos bloques rectores de la política internacional. Así, frente a la NATO y el CENTO, se encuentra el Pacto de Varsovia, y para contrarrestar el tratado ruso-chino, existen en el vasto teatro del Pacífico, el ANZUS y el OTASE.

Pero la realidad es, que si bien estas organizaciones gigantes giran alrededor del eje político Oriente-Occidente, se asientan en bases jurídicas y tienen señaladas metas comunes, la creación de verdaderos ejércitos supranacionales está muy distante de ser una realidad en la verdadera acepción de la palabra, porque para ello existen antagonismos ideológicos, políticos y militares muy difíciles de superar.

La Fuerza de emergencia de la ONU (FENU), que podría constituir el Ejército supranacional por excelencia, se limita a acciones de mantenimiento del orden, y su presencia no siempre ha proporcionado los resultados que se esperaban. Para confirmar este aserto será suficiente recordar la actuación que tuvieron en la guerra de Corea y la insólita intervención en el conflicto del Canal de Suez en el año 1956, la discutida acción en el Congo y tantos otros incidentes que han reclamado su presencia, cuya simple enumeración resultaría larga y reiterativa.

Ante estos hechos se llega a la conclusión de que el hombre, en su ansia de paz, se lanza a conquistarla adoptando situaciones peligrosas y aceptando una coexistencia tambaleante y ficticia, que puede desembocar en una conflagración armada devastadora que conduzca a la humanidad a una nueva Tierra, cuando la primera, sumergida en un abismo de fuego—como cita el Apocalipsis—, haya desaparecido.



ANATOMIA DEL CONTRATO PUBLICO

Por ANTONIO RAQUEJO
Teniente Coronel Interventor del Ejército del Aire.

Consideraciones a la Ley de Contratos del Estado.

La Administración Económica—Administración de la Hacienda Pública—tiene su proyección más acusada en el campo contractual. Toda la actividad que desarrollan los órganos administrativos para satisfacer una necesidad pública o social se traduce en un conjunto de derechos y obligaciones entre la Administración y sus funcionarios, o entre aquélla y el contratista o empresario, para cristalizar en la normativa que regula los contratos del Estado, estén o no sujetos al ordenamiento jurídico administrativo.

En el Ejército del Aire, por ejemplo, de los 4.864.045.841 pesetas que ha constituído su presupuesto ordinario de gastos en 1964, la mitad aproximadamente (pesetas 2.344.084.613) se aplicaron al abono de sueldos y jornales y demás remuneraciones del funcionario, militar o civil, o personal contratado fijo, y el resto a adquirir, construir, reparar, conservar, suministrar, atender, transportar, etc.; en una palabra, a invertirlo en la gestión y cuidado de los intereses materiales que le están encomendados a dicho Departamento para la consecución de sus fines específicos.

De ello nace la enorme importancia nacional que tiene la reciente Ley de Contratos del Estado, cuyo texto articulado ha sido aprobado por Decreto de 8 de abril de 1965, en cuanto que la misma regula el cómo, cuándo y de qué forma ha de invertirse la mayor parte del Presupuesto de Gastos.

La Ley de Administración y Contabilidad de 1 de julio de 1911 ha regulado hasta ahora la actividad contractual de la Administración Pública mediante normas fundamentales a aplicar en todos sus organismos y dependencias. Pero tanto ésta como la de 20 de diciembre de 1952, que modificó el capítulo V de la primera, desarrollaron la contratación pública dentro de una sistemática de deficiencias acusadas, de las que resaltamos las siguientes:

a) Regular todos los Contratos del Estado por unas mismas normas, sin tener en cuenta que, siendo diferentes unos de otros por su naturaleza, características y fines, también debía de ser distinta su reglamentación.

b) El prescindir, tanto una como otra Ley, de un Reglamento General para el desenvolvimiento de sus preceptos y aplicación a los distintos organismos públicos, lo que quitó efectividad a su articulado, pues siéndole imposible a la Ley descender a los casos concretos (1) dejó lagunas de enorme importancia, que fueron soslayadas por los departamentos ministeriales mediante normas reglamentarias

(1) La Ley señala claramente una trayectoria, pero de formas y perfiles imprecisos, mientras no toma cuerpo con su aplicación en la vida real. Es como una fuerza potencial encerrada en el articulado de su texto, igual que el gigante en la lámpara de Aladino, hasta tanto que el Reglamento o la norma complementaria abren todas sus posibilidades a la realidad cotidiana.

particulares, con simples órdenes internas o, sencillamente, con el celo de sus funcionarios.

La Ley de Contratos del Estado asume hoy la tarea de determinar las bases fundamentales de la contratación administrativa en general, dejando el detalle y la solución de los problemas que provoque su contacto con la realidad al Reglamento y a las normas complementarias de aplicación, cuya publicación anuncia la propia Ley en su artículo 48 y en la primera disposición adicional.

Examinado el articulado de la expresada Ley a grandes rasgos, pues la modestia, finalidad y natural extensión de este trabajo no dan a más, encontramos en ella las siguientes características, que la hacen muy superior al capítulo V de la Ley de Administración y Contabilidad de 1911.

I.—*Sistemática más perfecta.*

Ya que distingue los contratos que se regulan por su articulado (art. 1), de los que tiene un ordenamiento jurídico administrativo distinto (arts. 18 y 19). Y fija las normas de aplicación común a los tres contratos que la Ley (2) desarrolla: obras, gestión de servicios públicos y suministros (arts. 1 al 17) independientemente de las especialidades de cada uno.

II.—*Principio de la autonomía de la voluntad.*

Incorporación expresa a la contratación administrativa general, por el artículo 10 de la Ley (2), del indicado principio («Pacta sunt servanda»), tradicional desde el Ordenamiento de Alcalá en nuestro derecho privado (art. 1.255 del Código Civil).

III.—*Reconocimiento de la fe pública administrativa.*

Hasta ahora, la fe pública administrativa en los contratos públicos se hallaba admitida de manera expresa solamente en las Administraciones locales por el artículo 142 del Decreto de 30 de mayo de 1952, pues el actual artículo 64 de la Ley de Administración y Contabilidad de 1 de julio de 1911 lo omitía incomprensiblemente para los contratos del Estado, sin expresar cómo quedaban autorizados los inferiores a 250.000 pesetas.

Este reconocimiento tiene una gran trascendencia en cuanto que ha de repercutir necesariamente en la economía de los contratos inferiores a 500.000 pesetas, al excluir el contratista del precio de su proposición el capítulo de gastos notariales que origina una escritura pública. Lamentamos que esta innovación, el señalamiento de la cuantía para autorizar los contratos en documento administrativo (art. 40 de la Ley), no haya tenido un fundamento razonable o que guarde relación con las modalidades que se regulan dentro del contrato de obras principalmente (art. 26 y 27), pues, por ejemplo, si en los contratos de tramitación urgente se simplifican los plazos y requisitos para hacer una realidad esa urgencia que se declara, y se consideran de tal carácter todos los de cuantía inferior a un millón quinientas mil pesetas (art. 26, párrafo último), es consecuencia lógica que hasta esa cantidad debió, como mínimo, autorizarse la formalización de los contratos en documento administrativo, para abreviar trámites, ganar tiempo y reducir gastos.

IV.—*Publicidad y concurrencia.*

Estos dos requisitos que se incluyen en el artículo 8 como inherentes a todo contrato público, salvo excepciones expresas, los recoge la Ley para dar fuerza legal a lo que ya estaba en el ánimo del legislador y diseminado en reglamentos y disposiciones secundarias. Así, el preámbulo de la Orden de 28 de mayo de 1953 dice: «La publicidad de los anuncios, de los pliegos de condiciones y de la celebración de las subastas y concursos, así como la concurrencia de las ofertas que mediante ellos se promueve, constituyen requisitos de la contratación administrativa que,

(2) Cuando decimos Ley simplemente nos referimos al Texto articulado de la de Contratos del Estado, aprobado por Decreto de 8 de abril de 1965 («B. O. del Estado» núm. 97).

aunque tengan por definición carácter formal, son para ella esenciales por la garantía que representan de la buena gestión de los intereses públicos.»

Una consecuencia del principio de publicidad que inspira la contratación administrativa es la obligación, contenida en el artículo 38 de la Ley, de publicar las adjudicaciones de los contratos—hasta ahora sólo los de cinco millones de pesetas en adelante—en el «Boletín Oficial del Estado», cualquiera que sea el procedimiento seguido para dicha adjudicación.

Los motivos de esta publicidad pueden ser, entre otros, además de consolidar los derechos del adjudicatario, dar efectos jurídicos de carácter general al acto aprobando la adjudicación definitiva en la subasta o concurso-subasta, o la adjudicación única en el concurso y contratación directa; efectos de que carecería toda adjudicación que no se publicara, o lo fuera únicamente en el Boletín del Ministerio respectivo, según dispone el artículo 27 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, texto refundido de 26 de julio de 1957.

V.—*Capacidad del contratista.*

La Ley, al igual que la de Administración y Contabilidad, determina la capacidad del Contratista por exclusión de los que relaciona como incapaces. Las prohibiciones detalladas en ambas leyes son idénticas, aunque en la de Contratos del Estado se omite la causa 5.ª del artículo 48 de la de Administración y Contabilidad (estar privados por cualquier causa de la libre disposición de sus bienes), ya que siendo dicha causa una limitación de la capacidad de obrar quedan excluídos los que la sufran por el párrafo primero del artículo 4.º de la Ley, sin que sea necesario volverlos a excluir en los casos que dicho artículo enumera.

En la Ley se incluyen, además, dos causas de incapacidad no enumeradas en el artículo 48 de la de Administración y Contabilidad:

a) Las empresas y sociedades de las que formen parte personas incompatibles; y

b) No hallarse debidamente clasificados con arreglo a la Ley.

Ambas tienen su fundamento en disposiciones posteriores al 1952, fecha en que fué modificado el capítulo V de la Ley de Administración y Contabilidad y, por tanto, no pudieron incluirse en este último.

Por lo que respecta a la del apartado a), es una consecuencia del Decreto-Ley de 13 de mayo de 1955 sobre incompatibilidades de los funcionarios de la Administración Civil del Estado, en el que se prohibe que el funcionario ejerza actividades profesionales o privadas, bajo la dependencia o al servicio de otras entidades o particulares, en los asuntos en que éste ha intervenido por razón del cargo, ni en los que estén en tramitación o pendientes de resolución de la oficina local, Centro directivo o Ministerio donde el funcionario estuviera destinado, adscrito o agregado o del que dependa (3) (art. 1, número 2).

En cuanto al apartado b), se refiere a la clasificación y registro de los contratistas, comentado a continuación.

VI.—*Clasificación y registro de contratistas.*

Es una de las novedades de la Ley, en virtud de la cual convierte en concurso previo toda adjudicación de contrata superior a los cinco millones de pesetas, a la cual solamente pueden concurrir los que hayan sido clasificados por el Ministerio de Hacienda y registrados en una Sección especial a crear en el Registro de contratistas del Ministerio de Industrias (arts. 98 y 107), o a las que se le exima por autorización expresa del Consejo de Ministros, de dicho requisito (art. 106).

Con lo cual los contratos superiores a la cifra indicada estarán sujetos, además

(3) Jordana de Pozas, en su conferencia «La moral profesional del funcionario público»—Madrid 1954—, dice a este respecto: «La probidad y honradez no se refieren tan sólo, claro es, a la falta de legalidad, a la ausencia de cohecho y de prevaricación. Va mucho más lejos todavía. Es que el funcionario no debe aceptar ni poseer ningún interés que haga dudar de su imparcialidad y de su celo en el servicio de la comunidad. No es ya el interés económico, es la propia imparcialidad la que ha de quedar intacta.» (Página 81.)

de a las formalidades y requisitos comunes a todos ellos, sea cual fuere su cuantía (arts. 8 y 9) y de las condiciones especiales según la forma de adjudicación que para cada uno se adopte, a los siguientes trámites:

a) Examen y toma de razón por el Tribunal de Cuentas (art. 15).

b) Publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de su adjudicación (art. 38).

c) Conocimiento de su contenido por el Ministro de Hacienda, a quien los elevará la Junta Consultiva de Contratación Administrativa (art. 111).

d) Clasificación y registro oficial del contratista que haya de efectuarlo, bajo pena de nulidad (art. 98).

Ello nos demuestra cómo el Estado vigila cada vez con más rigor la ejecución del gasto, y exige, cuando la cuantía del contrato lo merece, un máximo de garantías para la realización de la obra o servicio público, tal vez porque el sistema de la amplia autonomía en la gestión no ha dado en ocasiones anteriores el resultado apetecido.

VII.—*Agrupaciones de Empresarios.*

Se incluyen como una novedad en la Ley, siempre que tengan las siguientes características:

a) Carácter temporal.

b) Obligación solidaria de todos los asociados.

c) Designación de un representante o gerente único con poderes suficientes para representar a la agrupación y actuar en su nombre ante la Administración contratante.

d) Clasificación y registro de dichas agrupaciones (arts. 5 y 101).

Todas estas circunstancias deberán constar en documento público (art. 1.280 del Código Civil), para que tengan plena efectividad contra terceros (art. 1.218 del Código Civil), ya que la solidaridad no se presume (art. 1.137 del mismo Código) y los poderes que fuera de la pura administración se le concedan al gerente han de ser expresos (art. 1.713 del citado cuerpo legal).

VIII.—*Fases que comprende la preparación del contrato.*

Según los artículos 20, 68 y 85 de la Ley, son tres:

1.ª Aprobación del proyecto cuando éste fuera necesario (no lo es, por razón natural, en el contrato de suministros).

2.ª Aprobación del pliego de cláusulas administrativas; y

3.ª Aprobación del gasto.

La aprobación del proyecto corresponde tradicionalmente al Ministro respectivo (art. 74 del Reglamento de 4 de octubre de 1906 y 5 del Decreto de 12 de julio de 1962). La Ley no concreta este extremo, ni determina si puede o no delegarse dicha facultad, aunque sí dispone que previamente a la aprobación del proyecto emita informe la oficina o sección de supervisión que debe estar creada en todo Departamento ministerial (art. 9 del Decreto de 12 de julio de 1962 y 23 de la Ley que comentamos), la cual asesora a la autoridad que ha de aprobar el proyecto de que éste se halla completo, bien redactado, fundamentada la necesidad de la obra que comprende, contrastados los precios de los jornales y materiales con los que rigen en el lugar donde la citada obra va a ejecutarse, y demás extremos conducentes a ilustrar debidamente a la autoridad referida sobre la procedencia de aprobar el proyecto.

La aprobación de los pliegos de cláusulas administrativas particulares corresponde a la autoridad competente para celebrar el contrato (art. 10 de la Ley), es decir, al Ministro o la autoridad en quien delegue (art. 2). Y previamente a la misma es preceptivo el informe de la Asesoría Jurídica del Ministerio (art. 24) que determinará sobre si dichos pliegos están o no ajustados a derecho. Estos trámites no tienen precedentes legales concretos en los Ministerios del Ejército y Aire (4), pero son completamente lógicos y naturales.

(4) En Marina, la aprobación de los pliegos de condiciones que se refieran a los contratos generales ha correspondido hasta ahora al Ministro, previo examen de la Intendencia respectiva (art. 48 del Reglamento de 4 de noviembre de 1904).

Por último, la aprobación del gasto es atribución del Ministro, de acuerdo con el artículo 67 de la Ley de 1 de julio de 1911, con facultad para delegar en las demás autoridades del Departamento ministerial. A dicha aprobación deberá preceder la fiscalización previa del gasto (art. 14 de la Ley), regulada en los Ministerios militares por Orden de 26 de abril de 1955, que tiene su precedente legal en los artículos 18 y siguientes del Reglamento de 3 de marzo de 1925, actualizados por Decreto de 11 de septiembre de 1953. En la aprobación del gasto puede hacerse también simultáneamente la autorización para contratar, o esta última solamente, ya que lleva implícita a aquélla según el artículo 3.º de la Ley.

Vemos por lo expuesto que, previamente a toda aprobación de cualquier autoridad administrativa que ponga fin a una fase esencial o a la totalidad de un expediente de contratación, debe preceder el informe de un organismo técnico, administrativo, asesor o fiscalizador—de acuerdo con la distinción que hace la Ley en su artículo 26, número 1—que ilustre a la autoridad competente sobre la procedencia o legalidad del acto a realizar. Por ello es extraño que en la aprobación o adjudicación definitiva de la subasta, que pone punto final a un expediente ordinario de contratación, omita la Ley el informe fiscal que exige el artículo 50 del Reglamento de 10 de enero de 1931, y el de la Asesoría; no solamente—para esta última—ante el supuesto recogido en el apartado a) del artículo 32 de la Ley, sino en todos los casos en que hubiera habido incidentes o protestas en el acto de la subasta, como dispone el expresado artículo 50 del Reglamento antedicho.

IX.—*Elementos componentes de un proyecto de obra.*

Desde el Reglamento de 4 de octubre de 1906 (arts. 64 al 69), hasta el Decreto de 12 de julio de 1962 (arts. 7 y 8), han considerado como clásicos e inalterables los cuatro elementos de un proyecto. La Ley aumenta su número fijo a cinco, y dos más para casos especiales (en las autorizaciones o conexiones administrativas y en las obras objeto de explotación retribuída).

El quinto elemento fijo del proyecto es un programa económico de los trabajos a realizar; algo así como el fundamento racional del Presupuesto de la obra (5).

X.—*Expedientes de Contratación.*

La Ley distingue en los expedientes de Contratación tres clases: los ordinarios; los urgentes, y para obras de emergencia.

De los primeros no añade nada más, dejando la reglamentación de los mismos y su procedimiento para que sean objeto de normas complementarias. Y hemos de advertir que una normativa sencilla, clara y concreta sobre estos expedientes evitaría que, como ocurre desgraciadamente ahora en muchas ocasiones, se hicieran interminables.

Los urgentes, según la Ley, tienen las siguientes características:

a) Una declaración previa de urgencia acordada por Orden ministerial.

---

(5) Modernamente cualquier presupuesto, y entre todos el Presupuesto del Estado, no es únicamente un medio para ordenar el mecanismo de sus ingresos y gastos, ni la fría relación de lo que se ha de gastar en determinado período de tiempo. La nación, cada vez más interesada por los asuntos económicos, ya no se contenta con saber lo que se adquiere o se realiza, o el objeto concreto de cada gasto, sino que le interesa conocer el *por qué* se lleva a cabo la adquisición y *para qué* se efectúa tal gasto. Y esto no se sabe por el simple presupuesto donde se enumeran los gastos aisladamente, casi sin conexión, salvo la de agruparse por idénticos conceptos, pero sin formar, y algunas veces sin presentir siquiera, el todo unitario que agrupa distintas partidas de gastos para constituir el costo de una unidad económica o el objetivo de un servicio público. Con los conceptos presupuestarios de sueldos, jornales, adquisiciones ordinarias, indemnizaciones, inversiones, etc., es difícil construir, por ejemplo, la unidad económica que forma un Hospital, una Base Aérea o un Instituto de Enseñanza Media. Ello sólo se consigue con el programa económico que cada Departamento debe confeccionar de acuerdo con lo que se propone realizar en uno o varios años, de cuyo programa debe ser fiel consecuencia el presupuesto. Por eso en éste no deben incluirse otras partidas que las que van concretamente encauzadas a cumplir el programa económico propuesto.

¡Cuántas veces resulta inútil una adquisición o una obra por no ser parte de un programa previo! Los excesos de existencias en Parques y Almacenes y la frecuencia con que se suspenden proyectos ya comenzados dan testimonio de ello.

b) Una disminución del plazo a cinco días para emitir informes los órganos administrativos fiscales y asesores.

c) Reducción a la mitad de los plazos fijados normalmente para la licitación y adjudicación de las obras; y

d) La aprobación del contrato autoriza el replanteo y comienzo de las obras, aunque aquél no se haya formalizado en documento público (art. 26).

Los expedientes de contratación de obras de emergencia por acontecimientos catastróficos, parece que se refieren a los casos que reseña el artículo 66 de la Ley de Administración y Contabilidad tantas veces citada, o a otros análogos.

Lo que consideramos un poco extraño es que los gastos que por tal motivo se originen no provoquen—una vez desaparecido el peligro o graves trastornos que motivaron las obras—una rendición de cuentas y el examen y fiscalización de las mismas por el Tribunal de Cuentas, en virtud de la jurisdicción que a este alto organismo expresamente le concede el artículo 4.º de su vigente Ley Orgánica de 3 de diciembre de 1953.

XI.—*Simplificación de trámites.*

En la Ley de Administración y Contabilidad de 1 de julio de 1911 era preceptivo el informe del Consejo de Estado en todos los contratos superiores a cinco millones de pesetas (art. 60 de la misma). La Ley sustituye dicho informe por el dictamen del expresado Cuerpo consultivo en la aprobación de los Pliegos de cláusulas administrativas generales (art. 11 de la Ley), o en los Pliegos de cláusulas particulares contrarias a lo previsto en las generales (art. 12). Con ello, la rapidez de los expedientes de contratación se abrevian, en tiempo, considerablemente, ya que el Consejo de Estado, por precepto expreso de su Reglamento de 13 de abril de 1945 (art. 145), tiene dos meses de plazo para emitir informes en asuntos ordinarios.

XII.—*Reducción del plazo de los informes.*

Todos los informes que hayan de emitir en los expedientes de contratación de obras urgentes los órganos administrativos, fiscalizadores y asesores, deberán hacerlo en el plazo de cinco días hábiles (artículo 261 de la Ley). Con ello se modifican los señalados en la Ley de Procedimiento Administrativo del 17 de julio de 1958, que fijaba un plazo mínimo de 10 días (art. 86), y en la Orden de 26 de abril de 1955 que señala, para la fiscalización previa del gasto, un plazo normal de 15 días, y para los casos urgentes, de 48 horas (instrucción 1.ª, núm. 5).

Esta aceleración que se persigue en los expedientes puede quedar soslayada o reducirse considerablemente, si en las normas reglamentarias y ampliatorias que exige la aplicación de la Ley no se determina el organismo o dependencia al que se encarga, en cada Dirección o Servicio, de la iniciación y tramitación de los expresados expedientes, ni se puntualizan los trámites de éstos y los documentos básicos que han de constituirlos, a fin de evitar la natural desorientación que hoy existe al respecto ante la ausencia de unas instrucciones concretas.

En cuanto al número de documentos que debe componer un expediente, creemos debe reducirse a lo indispensable, es decir, a los que la Ley directa o indirectamente señala, para evitar el abuso de un papeleo pernicioso que a nada útil nos conduce.

XIII.—*Registro de Contratos.*

Es nueva modalidad, como norma general, el Registro de los contratos públicos a cargo de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa. Anteriormente, sólo se registraban los superiores a cinco millones de pesetas mediante la toma de razón que efectuaba el Tribunal de Cuentas (art. 60 bis de la Ley de Administración y Contabilidad), en virtud de las facultades que, como órgano superior fiscal, le concede su actual Reglamento de 16 de julio de 1935 (en su cap. XI, art. 88) para comprobar si en las cláusulas de los mismos se han establecido condiciones

perjudiciales a los intereses públicos, y se han observado los requisitos exigidos en la contratación de servicios de idéntica naturaleza.

El Registro que, con arreglo a la Ley, verifica la Junta Consultiva de Contratación Administrativa, no tiene un motivo fiscal, sino que, como declara en su artículo 111, su objeto es promover las normas de carácter general que considere procedente para el mejoramiento del sistema de contratación en sus aspectos administrativos, técnicos y económicos.

De todas formas, la citada Junta, que, como su denominación indica, fué constituída con carácter de órgano consultivo en materia de contratación administrativa por Decreto de 4 de febrero de 1960, ha ido en sucesivas disposiciones—Decreto de 12 de julio de 1962 y Orden de 27 de enero de 1964—ampliando sus facultades que ahora la Ley aumenta aún más en sus artículos 11, 12, 13,2, 42, 100, 102, 105, 106, 110 y 111.

XIV.—*Resolución de los contratos.*

Se incluye también en el articulado de la Ley, como una necesidad no prevista en el capítulo V de la Ley de Administración y Contabilidad, las causas que originan la resolución o extinción anormal del contrato (art. 52).

De la lectura de tan interesante artículo resulta que la Administración no puede resolver los contratos por las buenas y con carácter impositivo como ha ocurrido en ocasiones anteriores. La Administración para resolver el contrato ha de hacerlo de común acuerdo con el contratista (núm. 7) o por propia voluntad, pero en este caso necesita acordar previamente la suspensión definitiva de las obras, o la temporal por más de un año (núm. 3), o hallarse la causa expresamente determinada en el contrato (núm. 8) que ha de estar anteriormente incluída, como es lógico, en los pliegos generales o particulares.

En la resolución por suspensión definitiva de las obras, y creemos que también cualquier otra originada sin culpa ni voluntad del contratista, éste tendrá derecho al valor de las obras realmente realizadas (daño emergente) y al beneficio industrial (9 por 100) de las dejadas de realizar (lucro cesante) (art. 53), pero no el 2,5 por 100 de dirección y administración, por no ser propiamente beneficio, según la R. O. de 28 de abril de 1917.

Si la resolución la provoca el incumplimiento del contrato por la Administración, queda ésta obligada al pago de los perjuicios que por tal causa se le irroguen al contratista (art. 53, párrafo 2.º). El significado y extensión que ha de dársele a la palabra perjuicios presenta innumerables dudas en la práctica. Entre ellas, si han de comprenderse como tales los gastos a cargo del contratista que motivaron la celebración del contrato y de su adjudicación, o deben concretarse a los que sufra éste a partir del incumplimiento de la Administración y como consecuencia de ello.

XV.—*Fianzas y garantías.*

La Ley, en su libro III, título único, regula la fianza en los contratos de obras, de gestión y suministros, siguiendo, en líneas generales, lo dispuesto en la Ley de 22 de diciembre de 1960 que expresamente deroga en la primera de sus disposiciones finales.

Como dicha Ley de 1960 estableció una unidad legislativa en materia de fianza de los contratos de obras, recogiendo, unificando y actualizando las diferentes normas que en esta materia se hallaban dispersas en el campo de la contratación pública, la Ley de Contratos del Estado se ha limitado a copiarla en sus partes esenciales, estableciendo las modificaciones y aclaraciones que la de 1960 necesitaba.

Resumiendo el contenido de la Ley en su libro III, resulta:

a) Que se señalan cuatro formas de garantías en los contratos del Estado:

1.ª *Fianza provisional de un dos por ciento.*—Exigida sólo en las subastas, concurso-subastas y concursos, pero no en las

licitaciones para adjudicar por contratación directa. Se puede constituir en metálico, títulos de la Deuda o mediante aval, y no cabe prestarla en la propia Mesa de contratación, sino que ha de consignarse en la Caja General de Depósitos o sus sucursales, o en la forma reglamentaria si se trata de aval. Será devuelta a los interesados inmediatamente después de la adjudicación provisional o única según la forma utilizada. En cuanto a la del adjudicatario será retenida hasta la formalización del contrato (art. 112).

2.ª *Fianza definitiva de un cuatro por ciento.*—Se exige en todos los contratos de obras sin excepción alguna. Puede constituirse en metálico o títulos de la Deuda, pero no por aval, a no ser que faculte expresamente a ello el Ministerio de Hacienda, y ha de consignarse en la Caja General de Depósitos o en sus sucursales (artículo 113). Será devuelta cuando se apruebe la recepción y liquidación definitiva de la obra (art. 120).

3.ª *Fianza complementaria hasta un seis por ciento.*—La puede establecer en casos especiales el Ministro Jefe del Departamento. Se constituirá en metálico, títulos de la Deuda o aval, y se considerará a todos los efectos como fianza definitiva (art. 113), por lo que será devuelta cuando ésta.

4.ª *Garantías especiales.*—Mediante retenciones del importe de las certificaciones de obra hasta un diez por ciento como máximo. Las podrá acordar el Gobierno en determinadas circunstancias. Será devuelta al contratista después de la recepción provisional de las obras, incluso las parciales, y, en otro caso, al aprobarse la recepción definitiva de las mismas (artículo 121).

b) El aval, como forma de constitución de fianza, puede ser no solamente bancario, según lo autorizaba la Ley de 1960, sino otorgado por Mutualidades profesionales constituídas al efecto, o por entidades de Seguros (art. 122).

c) De no ser suficiente la fianza para abonar las responsabilidades fijadas en el artículo 115, se procederá al cobro de la diferencia según lo que dispone el Estatuto de Recaudación (6). Según establece el artículo 108 de dicho Estatuto, las certificaciones de débitos expedidas por autoridades o funcionarios competentes tendrán la misma fuerza ejecutiva que la sentencia judicial para proceder contra los bienes y derechos de los deudores, correspondiendo a los Interventores del Tribunal de subasta—hoy, Mesa de Contratación—la expedición de dichos certificados en los Ministerios de Ejército y Aire, según el precepto expreso del artículo 24, número 32 del Reglamento de 10 de enero de 1931.

Conclusión.

Terminamos repitiendo lo que expusimos al principio, que la Ley de Contratos del Estado, que representa un paso muy avanzado en el perfeccionamiento de la contratación administrativa, puede quedar desvirtuada o sin realizar totalmente sus objetivos si en el Reglamento y demás normas de aplicación no se recogen todos sus matices y se perfilan y desenvuelven sus principios, a fin de evitar las dudas, las torcidas interpretaciones y los criterios diversos que representan verdaderos obstáculos donde se estrella la eficacia de la Ley. Esperamos que las Comisiones designadas al efecto, con sus conocimientos y, más aún, con su práctica y experiencia en los diarios problemas de los Servicios, sabrán llevar a buen término una labor que han de agradecer sinceramente cuantos tienen como misión (autoridad, jefe, director, administrativo, asesor, facultativo y fiscalizador) la aplicación de la norma al caso concreto.

---

(6) El actualmente vigente es el aprobado por Decreto de 29 de diciembre de 1948, con las modificaciones incluídas en el de 13 de diciembre de 1962.

POLITICA DE PERSONAL

Por RAMON FERNANDEZ SEQUEIROS
Capitán del Arma de Aviación (S. V.)

La sociedad de nuestros días busca angustiosamente jefes de auténtica calidad. Es éste un hecho de carácter universal originado, sin duda, por la creciente proliferación y complejidad de las organizaciones sociales, pero de acusada magnitud en el ámbito de la vida española, debido a la insuficiente producción de personalidades que, al parecer, padece desde siempre nuestra raza. «En España—dice Ortega y Gasset—lo ha hecho todo el pueblo, y lo que el pueblo no ha podido hacer se ha quedado sin hacer.»

Aceptemos o no esta curiosa observación de nuestro gran pensador, lo cierto es que nuestra sociedad actual se resiente también de esa crisis general de mandos que afecta al mundo moderno y que, para superarla, no se presenta viable otra solución que la de empeñar a todas las organizaciones nacionales, instituciones y centros docentes, en una urgente tarea colectiva de selección de los mejores.

Pero otro aspecto no menos interesante de este problema, y el que nos guía en la realización del presente trabajo, es el de la puesta al día de los métodos de mando. El concepto ideal de jefe que predominaba hace treinta o, aun veinte años, no sirve ya para 1965. Y esto, por la sencilla razón de que la situación social ha experimentado un profundo cambio: las masas poseen mayor nivel cultural y más conciencia histórica; la dignidad humana se ha enriquecido con nuevos valores; se habla de nuevos derechos y obligaciones, y dentro de la familia misma —por no seguir—se advierten notables cambios de relación entre padres e hijos.

El jefe de hoy no puede oponerse ni pasar por alto esta realidad social cambiante, con características propias de los tiempos. Gústele o no tiene el deber de reconocerla como es y actuar sobre ella con los métodos de mando que, en consonancia con nuestra filosofía de los valores humanos, mejor conduzcan a la consecución de los resultados deseados.

Por fortuna, hoy se cuenta con el poderoso auxiliar de las ciencias del hombre que, como resultado de sus últimas investigaciones, pueden ofrecer interesantes enseñanzas en el orden de la conducta y de las relaciones humanas. Y si cierto es que las técnicas de mando a que han dado lugar estos descubrimientos psicológicos y sociológicos eran desconocidas en la época estudiantil de los que ahora rondan los cincuenta años de edad, no menos cierto es también que el hombre que no tenga nada que aprender puede empezar a considerarse hombre acabado.

El mando.

El mando, en definitiva, no es más que el medio para conseguir que los demás hagan algo o, como dicen los libros, «el arte de usar con eficiencia y economía los recursos humanos, materiales, dinero, espacio y tiempo para alcanzar objetivos predeterminados».

El ejercicio del mando, cuyo norte debe ser siempre el cumplimiento de la misión, puede desdoblarse, no obstante, en dos aspectos bien diferenciados: uno, de carácter más bien individual, referente al uso que hace el jefe de sus propias facultades (pensar, juzgar, decidir), y otro, de carácter marcadamente social, basado en la utilización que hace el jefe de las facultades y cualidades de sus subordinados.

El primer aspecto se relaciona directamente con el objetivo de la organización y, tomándolo como origen de la actividad mental del jefe, permite descubrir el mejor camino para alcanzarlo. La capacidad individual de un jefe para llegar lo más

rápidamente posible a decisiones correctas es, hasta cierto punto, el índice más expresivo de su prestigio ante los subordinados y, como consecuencia, también el determinante principal de su autoridad.

El segundo aspecto del ejercicio del mando, el aspecto social, representa la función de mando por excelencia y es el que responde, casi por entero, del nivel de eficacia de toda organización humana. La fabulosa cantidad de energía vital encerrada en cualquier agrupación social, puede ser positivamente encauzada por el jefe hacia la misión más exigente que pueda darse, si aquél sabe aplicar a sus subordinados, en cada momento y en cada caso, el método de mando más apropiado.

Teóricamente, la voluntad de los subordinados puede ser movilizada por alguno de los procedimientos siguientes:

— Por la fuerza y el temor.
— Por la autoridad.
— Por la persuasión.
— Por la satisfacción.

En la práctica, en cambio, ningún jefe en particular hará uso exclusivo de uno solo de estos procedimientos, sino que echará mano de todos o parte de ellos en determinada proporción.

Como norma general, la elección temporal de uno u otro de los métodos citados debe hacerse en función de los dos factores siguientes: en primer lugar, el cumplimiento de la misión, y en segundo lugar, el conjunto de circunstancias de todo orden que rodean a la acción. La libertad de elección de estos métodos, sin embargo, siempre se verá influenciada por un tercer factor de carácter subjetivo, la conciencia de mando peculiar del jefe, que se manifiesta como una tendencia a *abusar* de un determinado procedimiento de mando con menosprecio de los demás y que llega en muchas ocasiones a perjudicar el propio cumplimiento de la misión o la apreciación justa de las circunstancias. Conforme a esta preferencia subjetiva por determinado método de mando, pueden clasificarse los jefes en alguno de los cuatro tipos siguientes:

— Jefe tirano (emplea preferentemente la fuerza).
— Jefe autoritario (ídem la autoridad).
— Jefe persuasivo (ídem el convencimiento).
— Jefe humano (ídem la satisfacción humana).

¿Cuál de estas cuatro categorías de jefe debe hoy aceptarse como más recomendable? Así, sin más datos, no puede darse una respuesta satisfactoria a la pregunta, porque lo que decide la adecuación del tipo de jefe no es tanto su particular modo de actuar—según hemos visto—como la importancia y urgencia de la misión, la calidad de los propios subordinados, su situación social y cultural e incluso las circunstancias. Como regla general, se acepta que los tipos de jefe citados, se corresponden progresivamente con estados de civilización más avanzados.

Concretemos entonces un poco más la pregunta: ¿Qué tipo de jefe se considera más adecuado a la realidad social española de 1965? Admitido que la sociedad española actual participa de las características propias de la civilización occidental, la psicología y la sociología modernas insisten en recomendar como única acción de mando verdaderamente efectiva la correspondiente al tipo de jefe que en la clasificación anterior hemos denominado «humano», es decir, la del jefe que motiva la actuación de los que de él dependen, prestando atención preferente a la satisfacción de sus necesidades humanas.

Las necesidades humanas.

A los efectos de este trabajo, entendemos por necesidades humanas diversos impulsos o instintos vitales—preferentemente psíquicos—que existen en todo ser humano por el solo hecho de serlo y cuya adecuada satisfacción constituye el más poderoso incentivo de su conducta.

Estos impulsos vitales del hombre se agrupan en dos categorías:

a) Individuales o propias de cada hombre en particular; y
b) Colectivas o comunes a todo hombre.

Las primeras surgen de las peculiaridades mentales, emocionales, psíquicas y sociales de cada persona individual. Es de-

ber del jefe descubrirlas en todos sus subordinados y encauzarlas satisfactoriamente hacia la misión del grupo. Por salirse su análisis detallado del objeto que nos hemos propuesto en este artículo, sólo nos resta añadir que la satisfacción de tales necesidades constituye el mejor recurso de un jefe para actuar sobre sus *subordinados inmediatos*, pero un criterio desastroso si se aplica a la política de personal de toda una organización.

Las segundas, en cambio, por presentarse comunes a todo ser humano, deben ser tenidas muy en cuenta en la elaboración de cuantas normas de carácter general vayan orientadas a regular cualquier aspecto de la actuación humana. Han de ser rigurosamente atendidas en toda *política de personal.*

Existen, básicamente, cuatro necesidades de este tipo:

— Seguridad.
— Consideración.
— Oportunidad.
— Incorporación.

Seguridad.

Todo individuo aspira a gozar de un determinado grado de seguridad, aunque no todos la interpreten de la misma manera. Mientras para unas personas seguridad significa estabilidad en el trabajo o incremento en los ingresos monetarios, para otras representa estabilidad y continuidad en su vida familiar. Lo cierto es que todo ser humano luchará denodadamente por conseguirle.

Estudios sociológicos recientes aseguran que es mucho más importante para la mayoría de los trabajadores la regularidad en un empleo que proporcione ingresos decorosos que el impulso a percibir rentas mayores.

Consideración.

Consideración significa: crédito por lo que uno hace; apreciación por la labor bien realizada; reconocimiento de la importancia de la propia función y de su contribución al éxito del conjunto; emolumentos proporcionales a la responsabilidad, etc., etc.

Desde el momento en que el niño llora en su cuna, no por tener hambre o necesitar cuidados, sino para reclamar la presencia de su madre, hasta que ya anciano acumula parte de sus ahorros para construir su tumba, busca el hombre consideración.

Oportunidad.

La necesidad de mejorar de posición y de destino es quizá el institinto social más acusado en el hombre, porque se engarza en lo más específico de su alma: su vocación. Es la «honrada ambición» de nuestras viejas Ordenanzas Militares.

Todos buscamos oportunidades. Todos aspiramos a un mañana mejor y diferente del hoy. Si cada día, cada semana o cada año fuese distinto del anterior, ¿sería el encarcelamiento realmente un castigo?

Oportunidad, en concreto, significa muchas cosas: deseo de alcanzar mayores responsabilidades; posibilidad de hacer una buena tarea; de aumentar el nivel de capacitación profesional, de que sean adecuadamente utilizadas nuestras aptitudes, etcétera, etc.

Incorporación.

Todo ser humano, finalmente, siente la imperiosa necesidad de incorporarse a una empresa que sea más importante que uno mismo. «La vida humana—dice Ortega—, por su propia naturaleza, tiene que dedicarse a algo: a una empresa gloriosa o humilde; a un destino ilustre o trivial.»

¿Puede imaginarse mejor empresa que la profesión libremente elegida?

La adecuada satisfacción de estas cuatro necesidades que acabamos de ver, comunes a todos los individuos, suponen otros tantos resortes en manos del jefe para movilizar el espíritu de sus subordinados. Por tratarse de algo que afecta a todos los seres humanos, su satisfacción o insatisfacción condiciona directamente el estado de ánimo colectivo; la represión de una sola de estas tendencias en uno solo de los componentes del grupo, es sentida, como cosa propia, por la totalidad de los miembros, causando, en definitiva, el descontento o baja de la moral colectiva. Creemos innecesario insistir aquí en la

importancia que el factor moral tiene para llevar a cabo cualquier empresa.

Sintetizando cuanto llevamos expuesto, repetimos, el jefe que conviene a toda organización social actual es el que «polariza la voluntad de los subordinados hacia el cumplimiento de una misión, utilizando preferentemente el método de la satisfacción de las necesidades humana». Esta es la conclusión a que conducen las experiencias realizadas, sobre miles de hombres y cientos de organizaciones, por instituciones de reconocida solvencia, cuya misión científica consiste en descubrir las leyes que gobiernan la conducta social de los hombres.

Algunas de las actitudes que todo jefe consciente debe desalojar de su bagaje mental son:

— Que el grado y el empleo significan superioridad en todas las materias.
— Que manteniéndose a distancia de los subordinados se refuerza la acción de mando.
— Que consultar a los subordinados equivale a debilidad.
— Que pocos subordinados son dignos de confianza.
— Que resulta «peligroso» capacitar a los subordinados inmediatos.

El mando militar.

Por lo que respecta a las organizaciones militares, donde las características de la misión imponen al individuo exigencias tan severas como el sacrificio de la propia vida, el ejercicio del mando tiene que alcanzar niveles de calidad muy superiores a los que podrían tolerarse en otras organizaciones sociales. Basta con meditar unos segundos en la tremenda responsabilidad que supone conducir al combate a una unidad militar desmoralizada. ¿Qué resultado cabría esperar? ¿Qué conciencia podría soportar el peso de la jefatura?

Es imprescindible que en todos los escalones de mando de las Fuerzas Armadas ocupen lugar preferente las cuestiones relativas al personal, puesto que de ellas depende la moral colectiva y es este el factor que decide, primariamente, el curso de las operaciones. Pero en los escalones más elevados, donde la ausencia de ese intercambio emocional que surge de la proximidad del jefe a sus subordinados hace que se deshumanice el ejercicio del mando, es donde el jefe tiene que cuidar más todo cuanto legisle, disponga u ordene sobre la vida y actividad de sus hombres.

La previsión a tiempo de los problemas profesionales, especialmente en tiempo de paz, y la sabia elaboración de una política de personal inspirada en las enseñanzas actuales de las ciencias humanas son, hoy, deberes primarios de todo jefe.

Hacia una política militar de personal.

Las disposiciones de carácter general que tienden a regular la selección, clasificación, asistencia, formación y situación de los miembros de las Fuerzas Armadas, en orden al mejor cumplimiento de sus fines, constituyen *la política militar de personal* y representan los verdaderos cimientos de la moral y eficacia de las organizaciones militares. Cuando estas diposiciones obstaculizan o ignoran el normal desarrollo de las aspiraciones propias del alma humana, el descontento se generaliza, las instituciones armadas carecen de energía vital y deja ya de estar asegurado el cumplimiento de la misión.

Por aplicarse la acción de mando, en este caso, a la gran masa de subordinados, se hace preciso pasar por alto las necesidades humanas individuales y basar, por el contrario, la política de personal de la institución en aquellas otras tendencias que, por aparecer comunes a todos los individuos, habíamos denominado necesidades básicas colectivas.

Y puesto que habíamos citado como necesidades básicas colectivas o comunes la *seguridad, consideración, oportunidad e incorporación,* veamos ahora, a través de ellas, algunos factores que deben ser cuidadosamente atendidos en toda sana política militar de personal:

Son factores de SEGURIDAD:

— La estabilidad política del país.
— La protección legal a la separación o baja en el servicio.
— La estabilidad de las plantillas de personal.

— La firmeza en los criterios de provisión de destinos.
— La provisión voluntaria o persuasiva de destinos.
— El conocimiento previo de todo cambio de destino.
— El uso excepcional del criterio de provisión forzosa de destinos.
— La cobertura del riesgo profesional.
— La retribución económica adecuada.
— El retiro en condiciones decorosas.
— La garantía y continuidad de la vivienda.
— La asistencia médica familiar.
— La protección a la educación de los hijos.

Son factores de CONSIDERACIÓN:

— La existencia de un sistema de clasificación de personal que reconozca las aptitudes de cada individuo.
— La utilización del individuo conforme a las aptitudes que posee.
— La distribución equitativa del esfuerzo y del tiempo de actividad de los subordinados.
— La aplicación de un sistema de calificación de personal (Hojas de Servicios y Hechos) que refleje fielmente los méritos y deméritos de cada individuo.
— La aplicación justa de premios y castigos.

Se da OPORTUNIDAD.

— Cuando existe una perspectiva clara de futuro profesional.
— Cuando en ese futuro profesional puede intervenir la propia voluntad del interesado (ascensos por selección).
— Estableciendo destinos de responsabilidad creciente que den variedad y estímulo a las aspiraciones vocacionales.
— Estableciendo tiempos máximos y mínimos de permanencia en cada destino.
— Por la igualdad de oportunidades en el ascenso al perfeccionamiento profesional.
— Reduciendo al mínimo el uso de criterios de selección ajenos a la voluntad de los subordinados (edad, facultades físicas, etc.).
— Delegando autoridad.
— Confiando en los subordinados.

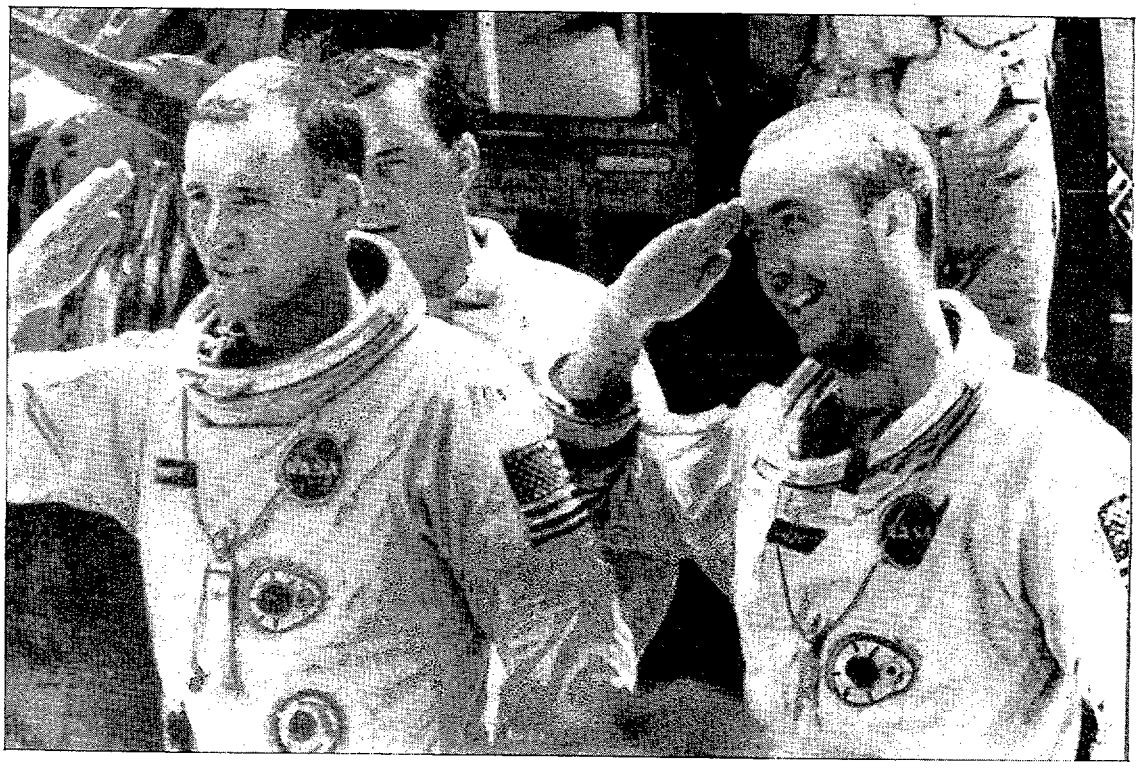
Se siente INCORPORACIÓN:

— Cuando se conoce con claridad la misión colectiva.
— Cuando se es plenamente consciente de la propia función y responsabilidades.
— Cuando se aplica unidad de mando.
— Por un espíritu de cuerpo, de unidad y de equipo apreciados en la justa proporción.
— Por el sentido de unidad entre las Armas, Cuerpos y Especialidades supeditadas a una misma misión.
— Cuando se favorecen las relaciones sociales entre familias de los miembros de la misma organización.

Esta simple enumeración de algunos de los factores que deben ser considerados en la aplicación de una política eficaz de personal, bastan para poner de manifiesto la complejidad que presenta hoy el ejercicio del mando, corroborando así la opinión que sustentábamos al comienzo de este artículo. Ningún jefe, por sí solo, será capaz de resolver satisfactoriamente la multitud de problemas que lleva tras de sí el difícil y, a la vez, atractivo arte de dirigir a los demás.

Más que nunca, necesita hoy el jefe de colaboradores, pero, sobre todo, de la aptitud necesaria para estimular el esfuerzo de los que de él dependen. El jefe autónomo, absorbente y autoritario de otros tiempos, no tiene puesto en la sociedad de esta segunda mitad del siglo XX:

«Se puede comprar el tiempo de un hombre; se puede comprar su presencia física en determinado lugar; se puede, incluso, comprar cierto número de sus movimientos musculares por hora o por día, pero lo que nunca se podrá comprar es entusiasmo, iniciativa..., ni devoción de corazones, mentes o almas.»



CÓNDORES HUMANOS

(Con el «Géminis IV» se baten varios records)

Por A. R. U.

Otra vez se anunció a bombo y platillo, por esa desdichada, recalcitrante e irredimible manía de la propaganda americana, el lanzamiento del «Géminis IV», biplaza, mediante un ingenio elevador «Titán II», y otra vez se cambió la fecha, por averías de última hora, para el día 2 de junio, en que también se tuvo que suspender la llamada «cuenta atrás» (hasta cero segundos), y no se lanzó. ¿Por qué esa recalcitrancia en no hacer como los rusos, que no cacarean nada por adelantado, lo cual les permite disimular sus suspensiones (que de seguro las tienen en una ciencia y técnica tan nuevas) e incluso que queden ignorados sus naturales fracasos? ¿Qué ventajas encuentran en anunciar y no cumplir, o qué inconveniente ven en lo de anunciar los lanzamientos apenas tengan la seguridad de que les han salido bien? No veríamos inconveniente mayor, ni peligro de «chasco», si anunciaran lo que van a hacer, pero sin marcar fechas. Si hay algo en el tétano de la psicología norteamericana que les impida no decirlo todo por adelantado, si no pueden pres-

cindir de la propaganda, si no pueden dominar y domesticar a sus periodistas y al defecto tan general en la Prensa del «sensacionalismo» que la pierde y la apolilla en su afán de explotar ese mismo vicio y gran defecto de las multitudes vulgares, en vez de cooperar a darles una superior categoría y calidad de interés por lo importante y no por lo detonante, al menos que tuviera la hábil y discreta prudencia de anunciar solamente aquello que no pueda dejarlos en evidencia, como sería, según hemos dicho, el anunciar el acontecimiento cuando se sepa que ya está inmediato, pero reservándose la fecha y hora hasta inmediatamente después de logrado...

El día 3 de junio, a las dos de la tarde, se hizo saber que a las quince (hora española) sería, ¡por fin!, enviado a su órbita, a 240 kilómetros de distancia a la Tierra, el anunciado y vuelto a anunciar «Géminis IV», y tampoco se logró a la hora prefijada, pues volvieron a aparecer pequeñas dificultades de última hora que lo retrasaron algo. En definitiva, parece que fué a las 16,16 (hora española) del día 3.

Se han dicho en la Prensa diferentes horas para la del lanzamiento definitivo. Dejando aparte errores de información, tales diferencias de horario y la confusión consiguiente, puede obedecer a que a veces se refieren a la hora local del huso horario de la región de Norteamérica en que se halla Cabo Kennedy; otras, a la completamente local de su meridiano, y otras veces, a la española oficial (con los adelantos respecto a la solar) o a la de nuestro huso horario, según meridiano Greenwich, o incluso a la hora local de nuestro meridiano. Dejaremos dicho que entre el meridiano local de Cabo Kennedy y el nuestro de Madrid hay unas cinco horas de diferencia solar y una de adelanto, o sea seis.

Estaban elegidos cuatro tripulantes: dos para efectuar la prueba y dos como tripulantes de reserva por si alguno de los primeros tuviese que ser sustituído; los dos cosmonautas que esta vez tripularían ese «Géminis IV» son Comandantes de las Fuerzas Aéreas, James McDivitt y Edward White; los suplentes, Frank Borman y James Lovell. Desayunaron el día 3 de junio un jugo de naranjas, papilla de cereales y huevos con jamón. La duración del experimento se dijo que se preveía de cuatro días (otro extremo que no era necesario fijar, sino dejar que las cosas se fueran produciendo lo mejor posible, y si no había fracaso, pero sí diferencias con lo que fuese el plan, pretender luego que todo había salido tal y como se había planteado). Asimismo, también se dejaron decir que, durante la prueba, el Comadante White repetiría la hazaña del cosmonauta ruso y se intentaría una experiencia de táctica de («rendevous») encuentro y reunión en órbita con otro vehículo espacial que haría de «liebre», mientras el «Géminis IV» haría de «perro cazador». La salida, a 240 kilómetros de cota, sería más lejos de la Tierra de como lo hizo el astronauta soviético, pues la órbita de aquel «Aurora» ruso resultó un poco baja y a ello achacamos la poca permanencia en órbita que tuvo aquel éxito, pero con el «suspense» de la salida fuera de la cápsula de uno de sus tripulantes y haber sido los primeros en lograrlo. Este intento americano de ahora, en el mejor de los casos, sería igual, pero más tardío. No obstante, es forzoso lograr estas salidas tanto para probar escafandras y trajes que permitan supervivir y mover brazos y piernas en el «vacío» (sin presión exterior atmosférica) como para cooperar en órbita fuera de sus vehículos espaciales a las maniobras de acoplar y luego desacoplar los dos móviles que constituyen esa táctica del «encuentro y reunión en órbita», cosa que, hoy por hoy, se considera imprescindible antes de poder intentar los viajes tripulados a la Luna; el vehículo tripulado será el que haga el viaje espacial, y el otro será el encargado de proporcionarle en órbita todo lo necesario, volviendo a desprenderse después de ese suministro. Así se resuelve el no poder ser lanzado desde el suelo con tal carga. A tal altura y distancia a la Tierra, todo pesa mucho menos (la atracción terrestre, que es la que produce o crea *el peso* de los objetos, mientras más lejos, tiene menos fuerza atractiva; los objetos pesan tanto menos, cuanto sea el cuadrado de la distancia; es la ley de gravitación de Newton); de ahí ha nacido la táctica de la «reunión y suministro en órbita» a que acabamos de referirnos, y para ella, la ne-

sidad de esas salidas de un hombre al exterior de sus vehículos espaciales. También el ensayo del traje espacial fuera del vehículo sirve para crear allí una situación sin presión atmosférica exterior, análoga a la que encontrarán (el día de mañana) los astronautas en la superficie lunar, donde no hay atmósfera semejante a la nuestra, y según se cree, de ninguna clase.

Previamente al lanzamiento de las cápsulas «Géminis», hay que preparar también el gigantesco ingenio «Titán II», encargado de elevarlas hasta meterlas en órbita satelitaria terrestre con la velocidad llamada de «satelización» (ésta es, según la distancia a la Tierra, una determinada velocidad), que proporcionará una «fuerza centrífuga», o sea hacia fuera de la órbita, igual y en sentido contrario que la «fuerza centrípeta», o sea la de atracción de la Tierra; ambas fuerzas, iguales y de sentido contrario, al aquilibrarse provocan la «ingravidez» en que se mueve en su órbita la cápsula satelitaria, y hacen que ni escape ni se desprenda (si su velocidad de giro en esa órbita es precisa y exactamente la dicha «velocidad de satelización» correspondiente a esa distancia).

Bastará, pues, luego, un pequeño impulso (comparado con lo que haría falta a ras del suelo) para que se escape y se lance a la verdadera trayectoria espacial hacia la Luna (esa fuga habría de lograrse mediante la llamada «velocidad de escape», que, desde órbitas a esa distancia de 200 a 240 kilómetros a la Tierra, suele bastar que alcance como mínimo unos 29.500 km/h.).

Una de las más importantes y delicadas operaciones de preparación del ingenio elevador «Titán II», durante la «cuenta atrás» que precede al lanzamiento, consiste en enfriar a varios grados bajo cero las (más de 150) toneladas de carburantes que lleva en sus depósitos este gigante de 275 metros de altura cuando está en su plataforma de lanzamiento; de ese carburante, lo que exige mayor enfriamiento, a fin de disminuir cuanto sea posible su evaporación, es el oxígeno o preparado para la oxidación previa del combustible, es decir, el «comburente», que, mezclado con el combustible, constituye el carburante que, al arder en sus numerosos y potentes motores-cohete, provocará una impulsión de muchísimas toneladas de fuerza, durante toda la fase impulsada, desde el suelo hasta la entrada y colocación en su órbita satelitaria a los dichos 240 kilómetros de altura. Esa fase impulsada dura unos seis minutos, y en tan corto tiempo consume todas aquellas toneladas de carburante que antes hemos dicho. Solamente la segunda fase o piso del «Titán» acompaña a la cápsula «Géminis» en su entrada a la órbita; los demás elementos inferiores se han ido desprendiendo para suprimir lastre inútil, a medida que se fué consumiendo el carburante de sus motores y se encienden los del piso inmediatamente superior al desprendido. Como a medida que se consume carburante y al desprenderse la enorme estructura del cuerpo de despegue inicial disminuye notablemente el peso del conjunto que resta, bastan motores cada vez menos potentes para que, no obstante, la velocidad ascensional siga aumentado hasta lograrse la metida en órbita del «Géminis» con la velocidad de satelización, que lo colocará allí en estado de ingravidez y lo dejará girando alrededor de la Tierra hasta el momento de desprenderse de dicha órbita satelitaria e iniciar la caída de regreso y reentrada a la atmósfera, paso de la «barrera del calor» (entre llamaradas del aire incendiado por el terrible rozamiento de esa reentrada), y tras haberse «frenado» por esa misma resistencia y por el efecto de ciertos motores de reacción que son retropropulsores, se va quedando con velocidad sólo supersónica y luego subsónica, momento en que se abre el primer paracaídas pequeño de «frenado», que, en su momento, sacará el grande de «frenado final» y aterrizaje o, mejor dicho, amaraje, pues sabido es que los ingenios espaciales americanos, a su regreso, se posan en el mar.

Para lograr verdaderos aterrizajes (en tierra firme) harían falta unos motores retropropulsores potentísimos y muy controlables, lo que, a su vez, significaría muchísimos kilos más del peso en el vehículo, y esto influye notablemente sobre la altura que puede lograrse en el lanzamiento y en la velocidad de metida en órbita inicialmente (habría que sacrificar la altura de la órbita para no quedarse sin la in-

dispensable «velocidad de satelización», y no es posible lograr que un satélite artificial permanezca cierto tiempo en órbita a menos de los 200 kilómetros de altura, pues hay que salirse de las capas atmosféricas de densidad ponderable, para que no presenten resistencia al movimiento del ingenio en su órbita, que no lo «frenen» y no le hagan desprenderse pronto por pérdida de «velocidad de satelización»).

Los americanos prefieren que el cosmonauta, o cosmonautas, lleguen al contacto con la superficie dentro de sus cápsulas, mientras los rusos vienen prefiriendo hacer las fases finales de aproximación al suelo, descomponiendo el peso total en parciales (primero se desprenden de los motores de frenado por retroceso tan pronto han consumido su combustible, y de todo el compartimiento de instrumentos que ya no interesan; todo esto se quema al caer en el aire por rozamiento); luego abren la escotilla y lanzan a los cosmonautas en sus respectivos asientos pendientes de paracaídas; las cáscaras de sus «Orientes» y de sus «Auroras», ya vacías y de mucho menos peso, caen pendientes de grandes paracaídas y dan un respetable golpetazo al llegar al suelo; los hombres, como hemos dicho, caen en sus asientos pendientes también de paracaídas, y al llegar a unos 2.000 metros se sueltan lo cinturones del sillín y descienden más lentamente sin sus escafandras (cascos) y pendientes de sus paracaídas individuales (como paracaidistas normales). Los soviets presumen de que algunos de sus cosmonautas han llegado al suelo dentro de sus cápsulas «Oriente», pero ellos mismos han dejado traslucir que lo corriente es que sus hombres prefieran hacer los regresos finales y el aterrizaje por partes, como acabamos de decir, llegando al suelo mediante sus paracaídas individuales. Cierta fase de su entrenamiento consiste precisamente en el lanzamiento en sillines desde aviones a muy grande altura y librarse del sillín para aterrizar con su propio paracaídas individual.

Nos hemos referido a la «cuenta atrás» (hasta los últimos segundos..., cuatro, tres, dos, uno, ¡cero!). El total de esa cuenta dura cuatro horas. En cuanto al peso de la propia cápsula biplaza «Géminis», es de unas tres toneladas y media algo corriditas.

La agencia Efe ha comunicado ciertos datos del programa «Géminis IV»; pero nosotros lo vamos a presentar de cierta manera más explicada o vulgarizada para aquellos de nuestros lectores menos versados en estas cuestiones.

Sobre la base de que el «Géminis IV» lograse permanecer los máximos cuatro días que figuraban como propósito en el programa, el desarrollo habría de ser lo más posible coincidiendo con las siguientes fases sucesivas y en las fechas que se indican a continuación:

Hora cero.—El lanzamiento, tras agotar la «cuenta atrás» (..., tres, dos, uno, cero).

Hora cero, más dos minutos y treinta y seis segundos.—El primer piso o fase mayor de despegue y de primera parte de elevación del «Titán II» ha consumido todo su carburante; se apagan sus motores y se desprende, al mismo tiempo que se encienden los motores de su segundo piso o fase. El conjunto ha perdido mucho peso y ganado mucha velocidad.

Hora cero, más cinco minutos y cuarenta y dos segundos.—Entrada del «Géminis IV» en órbita satelitaria, empujado por la última fase o cuerpo del «Titán II», haciéndole conseguir la «velocidad de satelización» a una altura de órbita que, de resultar perfectamente circular, sería a 225 kilómetros de distancia a la Tierra (como no es probable que resulte exactamente circular, sino elíptica, podrá llegar a ser su apogeo de unos 290 kilómetros, mientras su perigeo sería solamente de 160 kilómetros).

Hora cero, más dos horas y diecinueve minutos.—Empiezan unas maniobras de ensayos de cambios en los antes dichos dos parámetros de la órbita y, asimismo, de cambios en la inclinación del plano de la misma respecto al plano del ecuador. Estos cambios van a ser necesarios para efectuar la persecución del «móvil liebre»; es el objetivo que hay que alcanzar para practicar la antes dicha táctica de «rendevous» o reunión en órbita. Los rusos lo han intentado, pero parece que nunca lo han logrado. Este debe ser el primer intento americano.

Hora cero, más dos horas y cincuenta minutos.—El astronauta White abrirá su compuerta saldría del vehículo "Géminis» al vacío exterior, tratando de aproximarse a la fase final del «Titán II», que debería hallarse ya delante del vehículo «Géminis». Esto nos hace suponer que ya debe estar el «Géminis» en su persecución del «móvil liebre» muy cerca de él y que la misión del cosmonauta fuera de la cápsula es contribuir a la reunión o empalme de ambos móviles. La duración en el exterior no debería pasar de unos doce minutos.

Hora cero, más veinticuatro horas.—Termina el primer día de permanencia en órbita satelitaria del «Géminis IV», biplaza.

Hora cero, más cuarenta y seis horas y cuarenta y ocho minutos.—Nuevos ensayos y prácticas de cambios en los parámetros de la elipse orbital; no sabemos el objeto real que se propone, pero si nos tomamos la molestia de hallar las sucesivas medidas (radio medio de cada elipse), veríamos que en la inicial debía ser de 225 kilómetros; en el primer cambio, pasar a 229, lo que, a nuestro parecer, debe exigir un suplemento de impulsión a cargo de ciertos pequeños motores y carburante de depósitos del propio «Géminis», y en el tercer cambio de parámetro se reduciría el radio medio de la nueva órbita a solamente 209 kilómetros, en que la posible pérdida de velocidad en las operaciones anteriores se compensa con un apretamiento y cierto descenso orbital. Parece que continúan los ensayos e intentos de «cazar la liebre», como si esto fuera por si no se consiguió en los anteriores intentos, o repetición, si se había logrado.

Hora cero, más cuarenta y ocho horas. Se completó el segundo día en órbita.

Hora cero, más sesenta y ocho horas y cincuenta y seis minutos.—Nuevas operaciones para reducir los parámetros a 229 y 171; radio medio, 200 kilómetros. Orbita más apretada que las anteriores; debe ser para compensar la pérdida de «velocidad de satelización», porque siempre que uno de los parámetros (el perigeo) sea inferior a los 200 kilómetros, a su paso por él se sufre un «frenado» por los residuos de atmósfera que siempre existen a esas alturas inferiores. Tiende, pues, a permanecer en órbita.

Hora cero, más setenta y dos horas.—Se habrá completado el tercer día de permanencia en el espacio exterior.

Hora cero, más noventa y seis horas.—Fin del cuarto día en órbita satelitaria.

Hora cero, más noventa y siete horas y veinte minutos.—Ahora empieza la maniobra de salir de la órbita para iniciar el regreso a la Tierra. Se provocará el encendido de los cohetes de retropropulsión (frenado de la velocidad de satelización), y al quedar el vehículo por debajo de la mínima suficiente, se desprenderá y pasará a una elipse de 181 kilómetros de apogeo y solamente 83 de perigeo, con lo cual el efecto de frenado, al pasar por esta baja altura, aumentará notablemente y se hará más marcada cada vez la trayectoria de caída en rama de parábola.

Hora cero, más noventa y siete horas y treinta y nueve minutos.—Ya iniciada la caída en rama parabólica y a una velocidad altamente hipersónica, se inicia de nuevo el máximo frenado posible por medio de todo el combustible que les quede a los cohetes retropropulsores; no obstante lo cual, se entra a las primeras capas atmosféricas de densidad sensible y creciente, cuanto más bajas, a excesiva velocidad; se provoca un terrible y violento «frenado» por la resistencia que presenta la atmósfera a dejarse penetrar tan velozmente; aumenta el calor por rozamiento y se provoca la llamada «barrera del calor», durante cuyo paso el vehículo espacial cae materialmente envuelto en llamaradas de aire ardiente; el calor se eleva a varios miles de grados, aunque las paredes exteriores de la cápsula no acaparan más de 2.000º, pues el resto (por radiación) va quedándose en el aire, pero se provoca un enrarecimiento y otros fenómenos alrededor del vehículo que impiden los enlaces radio (zona y tiempo de «silencio en las comunicaciones»), hasta que ya, bastante frenado y con velocidad solamente supersónica, se efectúa la salida de la «barrera del calor». Esto debe ocurrir a unos 35.000 metros.

Hora cero, más noventa y siete horas y cuarenta y cinco minutos.—Sale un pequeño paracaídas triangular que inicia un

nuevo «frenado» hasta los 18.000 metros y a una velocidad francamente subsónica.

Hora cero, más noventa y siete horas y cuarenta y seis minutos.—A los 3.600 metros se suelta el paracaídas principal, que sale arrastrado por el triangular pequeño; este paracaídas principal sale muy fruncido, y se van rompiendo los frunces hasta alcanzar su enorme tamaño, produciéndose así un nuevo frenado progresivo sin tirones violentos y sin peligro de que se raje.

Hora cero, más noventa y siete horas y cuarenta y nueve minutos.—El «Géminis IV» se posará en el Océano Atlántico, a 400 millas (644 kilómetros) al Sureste de las Bermudas. De todo lo anterior se deduce que tarda en atravesar la dicha «barrera del calor» unos seis minutos solamente, y en el total del regreso, desde que salió de la órbita, unos veinte minutos, hasta posarse en el mar.

Y en el vuelo total, unas noventa y siete horas y cincuenta minutos, en números redondos. Esto había de ser si todo marchase como se planteaba.

El vuelo real.

Veamos ahora las coincidencias y las diferencias que siempre ocurren entre el programa previo y los resultados obtenidos en un caso de éxito, como éste que comentamos. Empezaremos por decir que se ha llevado a efecto con los coeficientes de garantía y seguridad llevados al límite mínimo ante el apremio de los éxitos rusos que le habían precedido y por razones de prestigio internacional y de los aprovechamientos que sistemáticamente hacen los soviets de sus «pionerías» para aumentar su prestigio y, en cambio, desprestigiar a los Estados Unidos en los resultados de la guerra fría y psicológica sobre las masas menos cultas de todas las naciones y sobre el tercer mundo, en particular, que tanto les facilita conseguir repetidos focos de «guerra subversiva» en muchos y diferentes puntos del globo. Había que jugarse lo que fuera necesario. Sus heroicos cosmonautas se prestaron a ello dando así una prueba de patriótica confianza en la competencia de sus científicos, técnicos y especialistas que, de tan diferentes maneras y momentos, habían de intervenir en la preparación y control del experimento; para ellos, los Comandantes de las Fuerzas Aérea McDivitt y White, el extraordinario mérito personal de su hazaña que tanta distancia y tantos espejismos diferenciales han contribuído a borrar de cuanto parecía haber entre soviéticos y norteamericanos. Todo queda reducido al hecho ya irrecuperable de venir siendo siempre aquéllos «los pioneros» y, asimismo, a lo de haber ya lanzado los rusos su mismo «Voskhod» por primera vez con tres tripulantes, mientras que los norteamericanos se hallan todavía en vísperas de lograrlo con el proyecto «Apollo», triplaza, que, según tenemos entendido, exige (entre otras condiciones) la previa consecución completa del «Titán III» por no ser suficiente el tipo «Titán II» que se ha utilizado para las consecuciones con los «Géminis», biplaza (número III y IV, tripulados).

Entre las varias horas que se han leído en las informaciones tan distintas, nos hemos quedado con la de lanzamiento desde Cabo Kennedy, el jueves día 3, a las 16 horas 16 minutos de la tarde (hora española), y 6 minutos después, o sea a las 16 horas 22 minutos, se efectuaba la metida en órbita satelitaria del «Géminis IV» con sus dichos tripulantes, teniendo aún unido el último (y ,por tanto, segundo) estadio del ingenio elevador «Titán II». Una vez que le consiguió dar la velocidad de unos 27.5000 km/h., necesaria para asegurar «la satelización» (ingravidez en órbita) al «Géminis», se efectuó la operación de separación de ambos elementos, lo cual le provocó un ligero aumento de velocidad al «Géminis» y un pequeño frenado al estadio del «Titán» dentro de los límites de tolerancia para la dicha «velocidad de satelización», puesto que ambos cuerpos debían prevalecer en esa órbita satelitaria, y, efectivamente, allí continuaron girando ambos, el uno en pos del otro; según se ha dicho, el «Titán» pasaría entonces a servir de «liebre» (móvil blanco, u objeto a alcanzar), y el «Géminis», tripulado y manejado con los mandos de a bordo, a portarse con «perro cazador».

Se ha dicho que ese ensayo de táctica de «rendevous», o encuentro y unión en

órbita, no se pudo llegar a lograr, porque el estadio final del «Titán», al quedar separado del «Géminis», se desniveló (por alguna razón que se desconoce) y empezó a vibrar fuertemente y hacer movimientos anómalos; también parece que, habiendo entrado en órbita empujando al «Géminis» y, por tanto, detrás de él, se quedó tras la separación entre ambos a unos 350 metros retrasado, y esa separación fué en aumento, siendo de más de 6 kilómetros tras ciertas vueltas. En cuanto al hecho de poder ser alcanzado por el «Géminis» se nos ocurre que tendría que ser después de ganarle éste una vuelta entera y empezar a acercársele (por detrás) al trozo del «Titán» que hacía de «liebre». No hemos calculado cuántas vueltas en órbita hubieran sido necesarias para eso; pero según parece (por lo que el Comandante McDivitt comunicó a Tierra), había consumido más de la mitad del combustible de sus pequeños reactores de maniobra e impulsión de a bordo sin haber conseguido cerrar la distancia a la «liebre» en la proporción necesaria para lograr su objeto y conservar reserva de dicho combustible para las maniobras finales imprescindibles («frenado de salida de órbita» y «frenado de reentrada a la atmósfera» a la hora de regreso a Tierra).

Efectivamente, recibió orden de suspender la persecución y proceder a otras pruebas y misiones del programa de aquel vuelo. En cierta suposición nuestras, nos permitimos considerar que tal vez ése haya sido el motivo de no haber salido al exterior el Comandante White en la segunda vuelta como figuraba en el programa, pues tenía que contribuir al empalme de ambos móviles, y tal vez se pensara que saliese al exterior en el momento de llegarse a cazar la «liebre»; pero visto no se conseguía cerrar la distancia en órbita en el tiempo que se presuponía, al abandonar el propósito fué cuando se decidió a efectuar la salida y prueba del traje espacial, como así del servicio que podía prestar el pequeño «reactor - pistolete» para comandar los movimientos en el espacio, sin tener que efectuar movimientos extraños y violentos como el cosmonauta soviético, que se salió del «Voskhod», biplaza, cosa que no siempre logró el resultado del movimiento deseado, mientras que este «reactor-pistolete«, bien aplicado al centro de gravedad del cuerpo humano, impulsa sin voltear al hombre en el sentido o dirección deseada.

Aquí incluiremos también una importarte diferencia entre el medio o sistema de efectuar la salida al vacío desde la cápsula rusa «Aurora» y desde la «Géminis» americana. La rusa, por ser de mayor tamaño y capacidad, llevó una cámara para que en ella efectuase el tripulante que salió, una descompresión previa, pero sin que la atmósfera interior se escapase ni el tripulante que permaneció dentro tuviera que quedar sujeto a los mismos desconocidos efectos que el que salió al vacío interplanetario; mientras que, por el contrario, en la cápsula del «Géminis» americano, al abrir la escotilla, toda la atmósfera artificial interior se escapa al espacio (y, por así decirlo, *toda la cápsula se llena de vacío*), encontrándose, pues, ambos tripulantes en análogas condiciones hasta que aquél regresa, se vuelve a cerrar la escotilla y a recuperarse la presión y circunstancias artificiales de habitabilidad en el interior del «Géminis».

La presión interior a que va la cabina es de 0,35 kilogramos por centímetro cuadrado, lo cual equivale a las condiciones de la atmósfera terrestre a unos 8.000 metros de altura sobre el mar, pero sobrealimentadas de una proporción de oxígeno más rica que la normal.

Antes de la maniobra de salirse fuera el Comandante White, se hizo bajar la presión interior de la cabina a solamente 0,14 kilogramos por centímetro cuadrado, lo que viene a ser un séptimo de la normal a nivel del mar. Suponemos que entre ese séptimo y un octavo será la que llevan interiormente los trajes espaciales de que iban provistos los tripulantes para resistir esa prueba de aguantar unos cuantos minutos sin presión atmosférica exterior y sin que se hinchasen como globos esos trajes si su presión interior hubiera sido mayor y a su alrededor carencia total de presión alguna, impidiéndoles todo movimiento de piernas y brazos.

Se han dicho diferentes números de minutos en cuanto a la permanencia del Comandante White en el espacio o vacío ex-

terior, y se han contado diversas consideraciones respecto a la situación de euforia que se le produjo en la situación de ingravidez y con poca presión alrededor de su cuerpo; nosotros dejamos esos detalles que tanto interesan a los espíritus simples y a los superficiales que no suelen profundizar en lo que realmente importe, para que se explaye en ellos a su gusto la Prensa y a gusto de esos de sus lectores. No sabemos todavía cuantos minutos se considera el máximo que resista el cuerpo humano en esas condiciones tan anormales; pero, al parecer, el Comandante White ha superado en ciertos minutos al ruso-soviético Alexis Leonof, y que su permanencia ha sido entre doce y veinte minutos (incluídos los tiempos de salir y de volver a entrar y cerrar la escotilla hermética). El cable que lo unía al vehículo, como homenaje a la proeza del Comandante White, se había hecho forrado exteriormente de una capa de oro blanco (seguramente porque en los emblemas de las categorías americanas el blanco de la plata es mayor categoría militar que el dorado; a la inversa que en los emblemas militares de nuestros tres Ejércitos españoles) y medía 7 metros de longitud, limitando así su máxima separación del vehículo y permitiendo, en caso de accidente imprevisto o dificultades de regreso a la cápsula, el ser izado por su compañero de tripulación. Nada de eso fué necesario, pues volvió por sí mismo, aunque resistiéndose algo a efectuar su reintegración por un deseo de superar al ruso o por alguna «embriaguez» de triunfo o de estado anormal psíquico pasajero.

A través de ese «cordón umbilical» se cierra seguramente un enlace telefónico con el tripulante que permanece en la cabina (cuya conversación será lógicamente transmitida automáticamente a Tierra) y asimismo se controlarán todos los datos de la situación psico-física del hombre en el estado de ingravidez y sin atmósfera normal, mientras permanece fuera de la cápsula, lo cual sería asimismo transmitido continua e instantáneamente al control de tierra. Precisamente para que se capten bien desde la estación de control de tierra es por lo que esas salidas al exterior del tripulante tienen que efectuarse durante los arcos de órbita que cruzan sobre territorio americano; así, en la segunda vuelta debería haber salido al exterior entre Hawai y la costa americana del Atlántico, y cuando, por ciertos inconvenientes fué dejada la salida hasta la tercera vuelta en órbita, se efectuó desde un poco antes de la costa americana del Pacífico (California) hasta la del Atlántico, en dirección Oeste-Este.

Este vuelo del 3 de junio ha sido el cuarto de los hasta ahora efectuados con cápsulas del proyecto «Géminis» y el segundo de aquellos en que la cápsula ha ido tripulada por sus dos cosmonautas. En el programa figuran ocho vuelos más (suponemos que, lógicamente, todos ellos serán tripulados) hasta los doce del programa total. Este programa es preparatorio de aquel otro del «Apollo», triplaza, que ha de seguirle; primero para ensayos y misiones también satelitarias alrededor de la Tierra, pero luego con aspiraciones ya lunares, sin alunizar (viajes de circunvalación de la Luna y regreso a la Tierra).

Las estaciones de control de vuelo de este programa han sido siete: Cabo Kennedy, Bermudas, Maspalomas (Gran Canaria), Australia, Hawai Méjico y una en Estados Unidos (Tejas). En la española de Maspalomas se encontraban unos cincuenta científicos y especialistas al servicio del vuelo espacial.

La órbita inicial resultó elíptica y algo más alta de lo proyectado, pues sus parámetros se dijo que eran 280 kilómetros de apogeo y 240 de perigeo; esto constituye un «récord» americano en satélite tripulado. El «récord» mundial de ese tipo lo posee el astronauta ruso que actuó como «perro cazador» de aquella heroica «liebre» que fué la llamada «Gaviota» por sus camaradas (la única mujer cosmonauta del mundo); el Comandante ruso Valery Bikovsky, en las variaciones que logró darle a su órbita, en persecución de Valentina Tereshkova (pero sin culminar *la reunión* en órbita), consiguió algún apogeo de 400 kilómetros.

Para las vueltas en órbita de este «Géminis IV» se han publicado diferentes tiempos; no debe extrañar, porque una de las prácticas que se han ensayado ha sido precisamente los cambios de órbita, maniobra tan necesaria para culminar la tác-

tica del «rendevous» (reunión en órbita con otro móvil «liebre»), y como estas maniobras implican no sólo cambios en los valores de los apogeos y de los perigeos, sino también en cuanto a las inclinaciones de los planos de órbitas respecto al del ecuador, los recorridos en kilómetros durante cada órbita serán distintos y, por tanto, los tiempos también.

La media (de los distintos tiempos empleados en esas distintas vueltas) se puede considerar que ha sido de 1 hora 35 minutos (las más cortas en 90 minutos y las más largas en 1 hora 47 minutos).

En el domingo, día 6, a las nueve de la mañana (hora española, naturalmente), dijo la estación de Maspalomas (Gran Canarias) que en aquella vuelta viajaba el «Géminis» a unos 28.000 km/h., lo cual significa que su altura es más baja (a menos altura, más velocidad de satelización y viceversa; recordaremos que la Luna en su órbita gira alrededor de la Tierra a solamente 1 kilómetro por segundo, o sea 3.600 km/h.). También esas órbitas más bajas han de significar un mayor «frenado» por esas capas de aire de densidad más sensible; son señales de no poderse prolongar ya demasiado la continuidad en órbita y que se va aproximando la hora del regreso.

Los tripulantes se alimentan con huevos, jamón, zumos de frutas, café, agua y extractos; se les ha recomendado repetidamente que no dejen de beber aunque no sientan sed, y que se alimenten aunque no sientan hambre, cada ocho horas. Esa alimentación prevista significan unas 2.550 calorías diarias para cada uno de ellos.

El navío «Wasp» y otros dieciséis más esperan en el punto del Atlántico fijado para el regreso, arribada y amaraje del «Géminis IV» y sus triunfantes cosmonautas.

Por otra parte, la existencia del satélite artificial estático (por girar al mismo movimiento angular diario que la Tierra) bautizado «Early Bird» («Pájaro del Alba») ha permitido, por su enorme altura de órbita, que se hayan podido ver con todos los aparatos de la televisión nacional y del extranjero las interesantes escenas del lanzamiento y del vuelo, que han sido televisadas a través de ese satélite repetidor de transmisiones radiadas visibles y sonoras. Este «Pájaro del Alba» significa otro gran éxito norteamericano reciente.

A las ocho de la mañana del lunes 7, la información radio española comunicó que seguía el vuelo sin novedad y que se tenía mucha seguridad sobre llegar con felicidad al momento señalado para el regreso, pues no había sido autorizado por la NATO el variarlo, a pesar de una petición por parte de los cosmonautas, en que éstos solicitaron prolongar el vuelo algo más.

A las 6 horas 13 minutos de la tarde del día 7 (hora española) se posó, con todo éxito y felicidad, el «Géminis IV» con sus dos triunfadores, habiendo permanecido en vuelo casi 97 horas. El navío «Wasp» se hallaba a solamente 64 kilómetros del punto de amaraje, y uno de sus helicópteros acudió inmediatamente al traslado a bordo de los gloriosos cosmonautas.

Informes posteriores al amaraje comunicaron que a las 20 de aquel día subían al navío «Wasp» para asearse, descansar y los reconocimientos médicos de rigor; como también se dijo que, a pesar del fuerte frenado» de los motores retropropulsores en el interior de la cápsula se llegaron a producir 54º, y en el interior de sus trajes especiales, unos 38º. Los dichos cohetes de retropropulsión habían funcionado y frenado durante 10 minutos y 40 segundos hasta agotar su combustible, y se desprendieron para quitar lastre cuando ya salían por debajo de aquella «barrera del calor» a velocidad muy disminuída. Luego funcionaron los paracaídas, pequeño y grande, hasta el amaraje feliz.

De nuevo vuelven a exponerse a no poder cumplir lo que anuncian, pues apenas han salido con bien de ésta, ya están anunciando que para mediados de agosto efectuarán un nuevo lanzamiento de otro «Géminis», en el que irá como tripulante el ya conocido de uno de los vuelos del «Mercury», Gordon Cooper, formando pareja con otro nuevo cosmonauta, para una permanencia en órbita de una semana.

Dios lo quiera y que les acompañe la misma suerte que estos del "Géminis IV", ¡Suerte!

EL UNIVERSO

Por ANTONIO COLINO
(De ℕ, *Revista de Información Electrónica.*)

En la solemne sesión de apertura del presente Curso de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el Académico de número don Antonio Colino pronunció el discurso inaugural desarrollando el tema EL UNIVERSO. *El discurso es una síntesis sugestiva y maravillosa del estado actual de los conocimientos acerca de lo que pudo ser la Creación y de lo que es hoy el Universo, y seguros de que nuestros lectores habrán de agradecérnoslo, hemos solicitado y obtenido las debidas autorizaciones para reproducirlo.*

Por su extensión y por la densidad de su contenido lo vamos a insertar, escalonándolo en tres números consecutivos de la Revista, según los subtítulos del trabajo, que son: LA VIDA DE UNA ESTRELLA.—LAS DOS VENTANAS AL UNIVERSO *y* COSMOLOGÍA.

I

La vida de una estrella.

Siempre ha sido un gran misterio de dónde sacaba el Sol su energía radiante. Esa energía se calcula que sería suficiente para aniquilar cuatro millones de toneladas de materia por segundo, y de ella tan sólo una pequeña parte, escasamente dos kilogramos por segundo, llegan a la Tierra, y estos dos kilogramos son suficientes para provocar toda la evaporación de las aguas de los mares, las tormentas, la erosión de los terrenos, el haber creado el carbón mineral, los yacimientos de petróleo, la vida vegetal; en definitiva: todo el ciclo energético de la Tierra.

El primero que intentó seriamente determinar de dónde podría provenir esta energía fué lord Kelvin, en la idea de que la energía gravitatoria de las masas del Sol, al contraerse, se iba transformando en energía térmica, la cual era, a su vez, radiada. Pero un cálculo casi elemental prueba que con la masa del Sol y con la luminosidad efectiva que tiene, la vida del mismo no podría ser mayor de diez millones de años, y ya en aquel tiempo se sabía que la vida de la Tierra pasaba de mil millones de años.

En realidad no es hasta 1938 cuando Bethe, mediante los nuevos conocimientos de la Física nuclear, trata de explicar, por el proceso que se llama del ciclo del carbono, cómo se fusionan los átomos de H para formar átomos de He, produciéndose así la energía solar; y a partir de tal fecha comienzan los estudios de la evolución de las estrellas.

Los físicos necesitan tres clases distintas de campos de fuerzas para explicar la materia: las fuerzas gravitatorias, las fuerzas eléctricas y las fuerzas nucleares. Las fuerzas gravitatorias son débiles, pero se ejercen entre todas las masas; las fuerzas eléctricas son mucho más fuertes, y se ejercen entre las cargas eléctricas; las fuerzas nucleares son las más intensas, pero de muy corto alcance. Hechos empíricos, más o menos explicados teóricamente, son que la energía de enlace es de 7 McV por nucleón de He; 7,5 por nucleón de uranio, pasando por un máximo de 8,6 MeV para el hierro, que es, según esto, el elemento más estable de la Naturaleza.

¿Por qué entonces este vaso de agua no se transforma instantáneamente en un bloque de hierro? Porque para unirse dos núcleos de H los protones necesitan vencer la repulsión o barrera de sus cargas eléctricas, y solamente pueden hacerlo cuando su energía cinética es equivalente a la que tendrían, calculados a una temperatura superior a unos millones de grados; pero esta barrera se hace tanto mayor cuanto más cargas eléctricas tiene el núcleo; así, para el He, ya se nece-

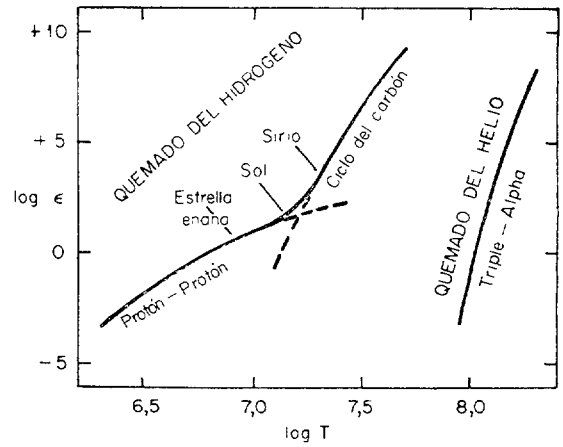
sita superar los cien millones de grados, y para el hierro es preciso que esté por encima de los miles de millones de grados.

Esas enormes temperaturas sabían los físicos que eran necesarias para que pudiese haber fusión de elementos, cosa que Eddington, en sus cálculos de los interiores de las estrellas, nunca pudo suponer, por lo cual les dijo que si no les satisfacían las temperaturas que él podía calcular, que se fuesen y buscasen un lugar más cálido.

Hagamos ahora la sintética biografía de una estrella. ¿Cómo nace? Una gran nube, diluída y extensa, de H, sufre una pequeña condensación; entonces la acción de la gravedad por el aumento de las densidades y la disminución de las distancias provoca un proceso de contracción que va aumentando, transformándose la energía gravitatoria en energía térmica del gas; pero como un sencillo cálculo demuestra que solamente la mitad de la energía gravitatoria se puede acumlar en energía térmica, la otra mitad tiene que ser radiada, y ésta es la razón de que se regularice la contracción de la nube gaseosa a compás de la energía radiada. Tal es el proceso de contracción de Kelvin, que dura unos millones de años. La temperatura del centro de la estrella va subiendo hasta llegar a los millones de grados, y en este momento se inicia la combustión de los átomos de H, pasando, por fusión, a átomos de He; se ha encendido un horno nuclear y acaba de nacer una verdadera estrella.

Un cálculo elemental pone de manifiesto que la energía capaz de obtenerse del Sol, por fusión de sus átomos de H en átomos de He, manteniendo la radiación actual, le aseguraría una vida de decenas de miles de millones de años. Si el material primitivo de una estrella es solamente H, se comprende fácilmente que toda la historia de una estrella dependa simplemente de dos parámetros: su masa y el tiempo desde que su horno nuclear se puso en fusionamiento; es decir, sus características de radios, luminosidades, temperaturas externas, temperaturas internas, etcétera, serán solamente funciones de su masa y del tiempo transcurrido.

Una estrella es un extraordinario reactor nuclear, sorprendente por la facilidad y suavidad de su funcionamiento. En él están en juego tres tipos de energías: nuclear, térmica y gravitatoria, y todas reguladas en su marcha equilibrada por la necesidad que tiene de radiar, radiación que es la que obliga a que el proceso de fusión del H en He tenga que suceder paulatinamente, a lo largo de miles de millones de años. Así, para el Sol, este tiempo de funcionamiento del reactor nuclear regulado es, por lo menos, de diez mil millones de años.



Velocidad de la combustión nuclear, según los tres procesos más importantes en la vida de una estrella.

Como es natural, la combustión de H en una estrella se inicia en su centro; poco a poco va quemándose el H de sus interiores, hasta que llega un momento en que se forma en el centro de la estrella un núcleo de He. Esto sucede, según diferentes cálculos, cuando la estrella ha consumido aproximadamente un 12 por 100 de su H inicial; en tal momento, la estrella pasa a un período de madurez con su núcleo de He isotérmico a alta temperatura, rodeado de una envolvente de H, y la combustión de H se realiza en la superficie de separación del núcleo de He con la envolvente de H. En el núcleo, la cantidad de He aumenta, la estrella se va hinchando, la temperatura exterior disminuye, y así es como se forman las llamadas estrellas rojas gigantes, y este proceso, desde que deja su edad adulta hasta transformarse en una estrella roja gigante, se calcula que es, aproximadamente, del orden de un centenar de millones de años.

El gran avance de los tiempos modernos en astrofísica, aparte de un mayor conocimiento de las reacciones nucleares, es debido a haber considerado modelos que no son ho-

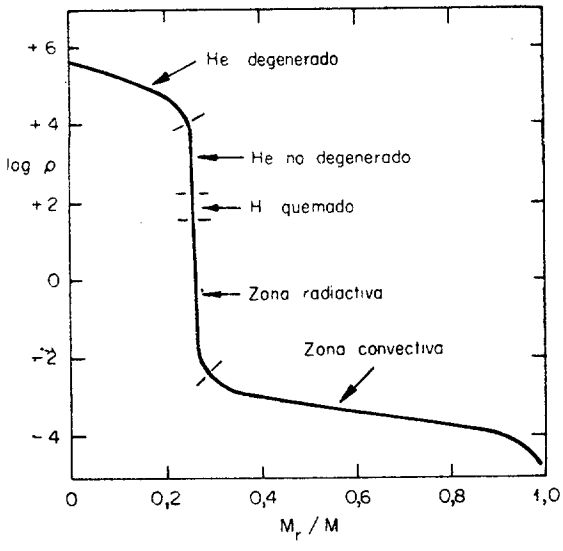


Diagrama densidad-temperatura para una roja gigante. Muestra la complicación de los modelos físicos actuales para el estudio de las estrellas.

mogéneos en su estructura, que complican extraordinariamente los cálculos, pero que han sido, afortunadamente, realizables mediante los calculadores electrónicos.

En el centro de la estrella, el núcleo de He sigue subiendo su temperatura, hasta el momento crítico que por rebasar el centenar de millones de grados se inicia la llamada reacción de Salpeter, que es la unión de tres átomos de He para producir un átomo de carbono 12.

La subida de la temperatura central de la estrella va posibilitando sucesivamente reacciones; así, de un modo directo o indirecto, se forman núcleos en los que se van agregando partículas de He.

Un tipo de reacción que ha tenido una gran importancia en la explicación de la formación de los elementos es la reacción de Camerón, que produce flujos de neutrones con ciertas reacciones nucleares, posibles con centenares de millones de grados. Estos flujos de neutrones, al bombardear los núcleos existentes, forman escalonadamente núcleos de mayor número de nucleones.

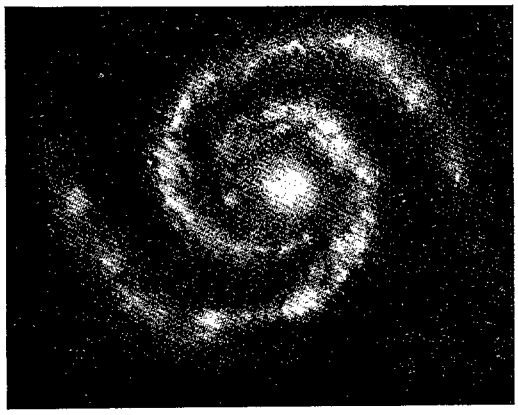
A los tres mil millones de grados, las barreras eléctricas de los núcleos similares al hierro han perdido su efectividad, y, por tanto, la distribución de elementos a estas temperaturas se hace ya según un equilibrio termodinámico. Esto explica por qué en las curvas de abundancia de los elementos en el Universo el hierro presenta un pico característico.

Todas estas sucesivas reacciones, tan complicadas, se producen muy aceleradamente en la vida de la estrella; hay que tener presente que el paso del He a hierro produce solamente un 20 por 100 de la energía de la fusión del H en He.

Pudiera parecer todo lo expuesto como un fácil "mentir de las estrellas", ya que si las temperaturas máximas conseguidas en los laboratorios terrestres son miles de grados, constituye una tremenda extrapolación, casi sin valor, trasladar nuestras teorías y experiencias a los millones o miles de millones de grados, como estamos suponiendo en los centros de las estrellas. Sin embargo, hemos de tener presente diversas circunstancias; una de ellas, que si bien es verdad que en la Tierra no se pueden conseguir dichas temperaturas, las energías cinéticas de las partículas correspondientes a tales temperaturas son completamente asequibles en los laboratorios terrestres, y, por tanto, se pueden realizar experiencias y medir características físicas de estas reacciones, bien sea de un modo directo o indirecto. La reacción de Salpeter es un ejemplo típico; sabemos que es la unión de tres núcleos de He en uno de carbono 12. Evidentemente, la probabilidad de que los tres núcleos se unan en un sólo encuentro es pequeñísima, y no hay que considerarla; la verdadera reacción es que se unen dos He formando berilio 8, y seguidamente, de dos pasan a tres; pero aquí surge una enorme dificultad que no solamente han sufrido estas teorías, sino otras teorías anteriores de formación de elementos, y es debida a que el berilio 8 es completamente inestable. Por tanto quiere decir, que la cantidad de berilio 8 que hay en el centro de una estrella es ínfima. ¿Cómo entonces puede encadenarse la sucesiva formación de los elementos? Pues tiene que ser porque la reacción siguiente del paso de dos a tres alfas tenga una probabilidad. Y esto, que era necesario para poder mantener estas teorías, condujo a predecir, por Hoyle, un fenómeno de resonancia en el C^{12}, que, efectivamente, se ha confirmado experimentalmente.

Qué reacciones de los tipos citados están ocurriendo actualmente en las estrellas, lo pone de manifiesto, por ejemplo, la existencia del *technicio,* cuya vida media es doscientos mil años, y, por tanto, su presencia indica que se está formando permanentemente en los núcleos de las estrellas.

Estas hipótesis sobre las estructuras de las estrellas y el conocimiento acumulado sobre las reacciones nucleares han permitido esta-



Galaxia, con núcleo central y brazos en espiral formados por corrientes de estrellas.

blecer una teoría de Nucleogénesis; es decir, de cómo se forman en el Universo los diferentes núcleos, teoría que fué publicada como un cuerpo doctrinal en 1957, en la revista "The Modern Physic", por diversos autores. Este trabajo, notable por ser tan completo aun siendo un primer ensayo, ha tenido que ser aceptado por todos los astrofísicos, que pueden discutir sus detalles, pero no sus principios básicos. El hecho fundamental para la Nucleogénesis es que las estrellas son hornos nucleares que, partiendo del elemento primitivo H, sintetizan todos los demás núcleos. Una medida de la corrección física de tales teorías es, no solamente explicar la formación de los diferentes núcleos, sino, además, calcular la proporción de cada uno en el Universo.

Si continuamos teorizando siguiendo el repertorio de las reacciones nucleares que son factibles, según se va elevando la temperatura central de la estrella, llegamos a una sorprendente consecuencia. El centro de una estrella a tres mil millones de grados estará formado por el hierro como núcleo más estable; pero si se eleva la temperatura por encima de los tres millones de grados, entonces, como la energía de ligazón de los núcleos de He para pasar a los de hierro, es pequeña, al elevarse la temperatura se produce una descomposición, y, por tanto, a ocho mil millones de grados, la mayor parte de los núcleos de hierro vuelven a ser núcleos de He; pero observemos que aquí se presenta, completamente, una nueva situación en la vida de la estrella. Hasta ahora todas las reacciones nucleares producían energía; esta reacción es inversa, absorbe energía; por tanto, el mecanismo de equilibrio con la energía gravitatoria ha desaparecido. La energía gravitatoria de contracción transforma núcleos de hierro en He; pero como se absorbe energía, permite mayor contracción; es decir, en definitiva, se produce una implosión en la estrella, y posiblemente esta implosión lleva las capas exteriores de elementos no pesados, y aun de residuos de H, a una explosión nuclear gigante, violentísima, colosal, aun para la propia naturaleza.

Pero estos tremendos fenómenos, ¿son fruto de nuestra o ocurren realmente en la Naturaleza? Se cree que sí suceden, y se han identificado con el fenómeno de la génesis de las supernovas. Las *supernovas* son estrellas que aparecen bruscamente en el cielo con luminosidades que son miles de millones de veces mayores que la del Sol. Estas estrellas han sido, a veces, visibles en el cielo a simple vista y a la luz del día, y después su luz va decayendo, y es curioso y notable: todas con el mismo período de unos cincuenta y seis días de vida media.

Ha habido tres supernovas célebres en la historia de la Humanidad: una el 4 de julio de 1054, que los chinos recogieron en sus anales; otra que registró Tico Brahe en el año 1572; y por fin otra que también asombró a Kepler en 1604. La de los chinos del año 1054, que curiosamente no fué registrada por los occidentales, fué vuelta a localizar en el año 1920, pues se observó en la nebulosa Escorpión que las velocidades actuales de sus diferentes partes en expansión provienen de la explosión de un núcleo de hace novecientos años. El hecho de que en la bomba "H" de Bikini, de noviembre de 1952, se formase el Cf. 254, con cincuenta y seis días de vida media, da la evidencia de que las supernovas son gigantescas explosiones nucleares. Hay que tener presente que no hay ningún otro elemento de fisión es-

pontánea cuya vida media esté entre diez y diez mil años.

Las supernovas pusieron de manifiesto a los antiguos astrónomos que, aun en el firmamento, las estrellas no tienen ese carácter inalterable y perenne que siempre se les había atribuído.

La vejez de una estrella.

En Sirio, que está bastante cerca de nosotros, a ocho años luz, es fácil observar sus movimientos propios sobre elfondo del firmamento, y se percibió que tenía, además de un movimiento regular, una especie de zigzagueo, que fué fácil de explicar achacándolo a un compañero. Efectivamente, se trataba de una estrella de igual masa, pero de tan poca luminosidad, que no es visible a ojo desnudo, y que, cuando se la localizó con el telescopio, se aceptó que era una estrella semi-apagada. Hubo, sin embargo, alguien que tuvo la curiosidad de hacer el análisis espectral del compañero de Sirio, encontrándose con la sorpresa de que la temperatura superficial era diez mil grados, muy por encima aún de la del propio Sirio. Y entonces es cuando se desencadenó una serie de raciocinios sorprendentes: si la luminosidad del compañero es tan baja, y su temperatura de radiación tan alta, quiere decir que tiene muy poca superficie; pero si tiene muy poca superficie es que tiene muy poco volumen ($R = 0{,}02\ R_o$); y como su masa es equivalente a la del Sol, se llega a la conclusión de que su densidad es cincuenta mil veces la densidad del agua; es decir, algo así como que una locomotora cabría en una caja de zapatos.

Este tipo de estrellas se llaman enanas blancas; blancas por su brillante luz; enanas por su tamaño. Existe la teoría física de este estado especial de la materia, el *estado degenerado*. Se funda en la vieja impenetrabilidad de la materia y en su moderna versión, el principio de la exclusión de Pauling: en cada estado cuántico sólo cabe un electrón (como un hotel está lleno cuando en cada habitación hay un solo huésped). En este principio general no sólo se basa la teoría de la constitución del átomo, sino además la de sistemas más complejos, como son los sólidos; la única y exclusiva teoría de los metales y semiconductores, y hasta la muy reciente para explicar el misterio impenetrable, pero extraordinariamente sugestivo, de la superconductividad. Es, por consiguiente, una extrapolación atrevida, pero no sin fundamento, aplicar el mismo principio al interior de las estrellas. La materia en tal estado tiene propiedades muy especiales; por ejemplo, la presión no depende de la temperatura del gas, y de su estudio se desprenden consecuencias que tienen un valor extraordinario para la Astrofísica. Si se calcula el radio de la esfera de masa M, se llega a un resultado sorprendente: hay un colapso gravitatorio de la materia cuando la masa sobrepasa el 40 por 100 de la masa del Sol, y esto es una consecuencia teórica que restringe el tamaño y la masa de las enanas blancas, fácil de comprobar experimentalmente.

Una estrella enana blanca ha consumido ya todas sus posibilidades energéticas nucleares, casi todas sus posibilidades gravitatorias, y únicamente le queda la energía térmica almacenada. La ventaja que goza una enana blanca es tener una superficie radiante muy pequeña y, por consiguiente, su proceso de enfriamiento en los espacios siderales es muy lento, casi de centenares de millones de años, y poco a poco, al enfriarse, se convierte en el cadáver de una estrella.

En resumen, en la vida de una estrella pueden reconocerse los siguientes períodos:

1) El inicial, de concentración de su masa hasta el encendido central del horno nuclear: unos millones de años.
2) La combustión de los átomos de H transformándose en átomos de He hasta la formación de un núcleo central de He: este es el período más largo de su vida, alrededor de diez mil millones de años.
3) El hinchamiento de su núcleo y su transformación en estrella roja gigante: unas cuantas decenas de millones de años.
4) Un período nuclear agitadísimo, de grandes transformaciones, pero en el que las energías en juego son muy pequeñas.

5) La posible o no posible transformación en supernova y, por fin, la última fase, la de enana blanca.

Si nos referimos a la evolución de nuestro astro rey, parece que está quemando H desde hace unos seis mil millones de años y que le quedan otros cinco mil millones de años antes de pasar al siguiente régimen, a partir del cual empezará a hincharse, transformándose en una voluminosa estrella roja, de treinta veces el diámetro actual, y de luminosidad también extraordinaria. Si alguien quisiera tener una visión escatológica, se podría decir que será el infierno para la Tierra, después se contraerá y terminará su vida, muy posiblemente, sin pasar por el estado de supernova, ya que su masa es inferior a la crítica, terminando como una enana blanca.

Es curioso que, según los cálculos actuales, si el Sol tuviese un 10 por 100 más de masa, en este momento estaría ya en la época de expansión, y sería imposible la vida en la Tierra.

¿Cómo coordinar estas teorías, de una gran riqueza imaginativa biológica, con nuesnuestros reducidos y fragmentarios conocimietos experimentales? Hasta hace pocos años era una especulación gratuita e inútil, divagar científicamente sobre la evolución de las estrellas; y su dificultad se comprende, pues, mientras los tiempos de evolución de las estrellas hemos visto que son de millones o de miles de millones de años, la duración de la vida, no de un astrónomo, sino de toda la humanidad astronómica ha sido de unos centenares de años; es decir, nuestra visión del universo es casi una foto instantánea. ¿Cómo saber, entonces, si los diferentes tipos de estrellas que observamos son evolución de un mismo tipo, y cuál es el orden de sucesión en esta evolución? Este grandioso misterio de la evolución de las estrellas parece haberse resuelto, por lo menos, en una gran parte. El hecho fundamental es haber reconocido que hay agrupaciones de estrellas, llamadas cúmulos, que puede suponerse que han tenido un origen común, y como las estrellas más másicas tienen las radiaciones nucleares más aceleradas, pasa a ser la ordenación por masas, equivalente, hasta cierto punto, a la ordenación detipos por edades. En un cúmulo de cierta edad hay un reparto de estrellas en sus diferentes períodos de evolución de acuerdo con sus masas; por tanto, el reajuste de la distribución teórica a los datos observables permite hallar la edad del cúmulo y hasta qué punto la descripción teórica se ajusta a la real.

Así se obtiene que los cúmulos globulares tienen edades de más de miles de millones de años, mientras que los galácticos son más jóvenes, de sólo millones de años. Si se ha podido reconstruir la vida individual de una estrella o su colectiva en un cúmulo, puede haber esperanzas de que se llegue a la reconstrucción de la vida de una galaxia. Este es uno de los caminos más prometedores que actualmente se han emprendido.

Aunque los avances han sido extraordinarios, quedan muchas cuestiones que son fundamentales y que, sin embargo, no se vislumbra su respuesta. Hablemos, por ejemplo, de las cefeidas; se llaman *cefeidas* a ciertos tipos de estrellas variables y muy brillantes, cuya luminosidad varía periódicamente. Su importancia estriba no sólo en ser un tipo de características más o menos especiales, sino en una particularidad sensacional, que descubrió miss Leavitt en 1912, cuando estudiaba las cefeidas de la nebulosa de Magallanes: llegó a la conclusión de que la luminosidad era una función directa del período; por lo que inmediatamente diversas astrónomos vislumbraron la posibilidad de un nuevo método de medir distancias. Identificada una cefeida, era fácil medir su período y conocer su luminosidad absoluta, la que, comparada con la percibida, sería una medida de su distancia. Este método de medir distancias es impresionante, por su relativa sencillez y seguridad.

Volviendo al tema de la evolución, nos encontramos que todavía no se sabe qué tipos de estrellas y en qué circunstancias se transforman en variables y cuál es la verdadera causa de su pulsación energética.

EL DIA QUE NACIO EL 737

En la tarde del 19 de febrero de 1965, el Consejo de Administración de la compañía alemana de líneas aéreas Lufthansa, reunido en Colonia, aprobaba la compra de un nuevo tipo de avión que sumar a su flota de reactores de transporte.

La decisión adoptada por el Consejo de la Lufthansa desencadenó una serie de acontecimientos, cuyas consecuencias repercutirán en todo el mundo.

En el departamento de material de la División de aviones comerciales de la Boeing, los encargados de las compras confirmaron los pedidos que provisionalmente habían hecho a sus abastecedores de todo el país para asegurarse los artículos de largo plazo de entrega, tales como motores, grandes estructuras y piezas forjadas.

En el departamento de fabricación, el personal de producción empezó a detallar los programas que, en líneas generales, habían sido ya establecidos anteriormente.

Unos 700 ingenieros y sus ayudantes trabajaron con redoblada energía; quedaba asegurada la vida del producto de sus mentes. El modelo 737, avión comercial para trayectos cortos sería construído y volaría, aportando las ventajas de los viajes en reactor a rutas aéreas cortas y las de los servicios locales de las líneas aéreas en muchos países.

El nuevo programa tiene prevista la salida del primer avión en noviembre de 1966, lo que irá seguido por un intenso período de pruebas en vuelo a cargo de la Boeing y por el programa de certificación de la Agencia Federal de Aviación de los Estados Unidos. La primera entrega a la Lufthansa de un avión con todos los requisitos de homologación cumplidos tendrá lugar en diciembre de 1967.

El modelo 737 tendrá aproximadamente la mitad del tamaño del Boeing 727 y su peso total al despegue será de 83.900 libras. Volará a una velocidad de crucero de 550 a 580 millas por hora y con autonomía superior a las 700 millas con su carga útil completa.

La envergadura será de 87 pies y el ala tendrá una flecha de 25 grados, a diferencia de los 32 grados que tiene el modelo 727. Los dos motores turbofans

Pratt & Whitney JT8D—iguales a los empleados por el trirreactor 727—irán montados en las alas. Esta colocación de los motores es la más práctica para alcanzar las características que se han fijado con el modelo 737. Montándolos en las alas se economizan unas 1.500 libras del peso de la estructura.

Ello permite más espacio para pasajeros y carga dentro de unas mismas dimensiones generales y, como consecuencia, un mayor rendimiento económico que los aviones reactores semejantes con los motores en la parte posterior del fuselaje.

Una destacada característica del nuevo birreactor es que conserva la misma anchura de cabina de pasajeros que los aviones 707, 720 y 727 de la Boeing. Este diámetro de 12 pies y 4 pulgadas permitirá la instalación de cuatro, cinco o seis asientos, uno al lado del otro, con el mismo grado de amplitud y confort que en los aviones reactores comerciales de mayor tamaño. De hecho, el 737 es el único reactor de su clase que puede instalar seis asientos en línea. En sus variadas configuraciones internas, el modelo 737 puede transportar de 70 a 100 pasajeros.

La cabina de pilotaje está proyectada para una tripulación de dos miembros: primero y segundo piloto. El avión no necesitará llevar mecánico de vuelo ni navegante.

Las alas del 737 dispondrán del mismo tipo de dispositivos de alta sustentación que tanto éxito han tenido en las series 727. Comprenderán flaps de triple ranura en el borde de salida y flaps y ranuras en el borde de ataque. Las alas llevarán tres juegos de deflectores aerodinámicos y alerones sencillos en las puntas para el control lateral, junto con dos juegos de deflectores para su empleo en el aterrizaje. El plano horizontal de cola ya montado en el extremo posterior del fuselaje del mismo modo que en los aviones 707 y 720.

Con los dispositivos de alta sustentación de que va dotado, el modelo 737 podrá disponer de velocidades de aproximación bajas y de excelentes características para despegues y aterrizajes cortos similares a las del modelo 727. Muchos de los sistemas y elementos que actualmente emplea la Boeing en la fabricación de su presente flota de reactores se incorporarán al avión 737. Esto proporcionará a las compañías que exploten aviones Boeing un ahorro en lo que se refiere al mantenimiento, piezas de recambio y adiestramiento, asegurando a todos los clientes del 737 el más alto grado posible de seguridad. En realidad, los proyectistas de este avión le han fijado una meta de seguridad de servicio del 99 por 100.

El birreactor 737 ha sido proyectado esencialmente por el mismo equipo de ingenieros que creó el 727, bajo la dirección de J. E. Steiner, ingeniero Jefe de proyectos del 727/737.

También en lo que se refiere a fabricación y subsidiarios se hace uso de la experiencia previa. El mismo equipo de fabricación aplica los conocimientos y técnicas adquiridas a lo largo de una década de producción de aviones reactores comerciales. Muchas de las experimentadas compañías subsidiarias que tan importante papel han desempeñado hasta la fecha en este tipo de producción, participan en el nuevo programa. La construcción del modelo 737 tendrá lugar en la División de aviones comerciales de la Boeing en Renton, Washington.

El modelo 737 ha estado en desarrollo durante varios años. Mucha de la labor fué realizada como parte del programa de desarrollo del avión 727, en el que se evaluó y experimentó en túnel aerodinámico una amplia gama de proyectos que incluía el de aviones birreactores con los motores montados en las alas. El modelo 727 pasó a la situación de proyecto en firme en noviembre de 1964, empezándose entonces la labor de refinado.

Al anunciar la Boeing el nuevo producto, su Presidente Willian M. Allen puso de relieve que la decisión de seguir adelante con el proyecto fué tomada únicamente cuando la compañía tuvo la seguridad de que el modelo 737 era claramente superior a los aviones que están siendo ya ofrecidos en el mercado de reactores comerciales para trayectos cortos.

El último reactor comercial de la Boeing, dijo, será el avión más económico, práctico y que rinda más beneficios de los de su tipo.

Información Nacional

NUEVO JEFE DEL ESTADO MAYOR DEL AIRE

Ha sido nombrado Jefe del Estado Mayor del Aire el Excmo. Sr. Teniente General don Luis Navarro Garnica, que hasta la fecha venía desempeñando el cargo de segundo Jefe del Alto Estado Mayor. En un acto celebrado en el Salón de Honor del Ministerio, el Ministro del Aire, ante la presencia de los principales cargos del Departamento y de los Jefes y Oficiales del Estado Mayor, dió posesión de su mando al General Navarro, dedicando elogiosas frases de encomio al General Martínez Merino, que, por ineludibles exigencias de la edad, había cesado en el mismo. El nuevo Jefe del Estado Mayor del Aire agradece la confianza en él depositada y solicita la colaboración de todos en la alta empresa que le ha sido encomendada.

AMPLIACION DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO

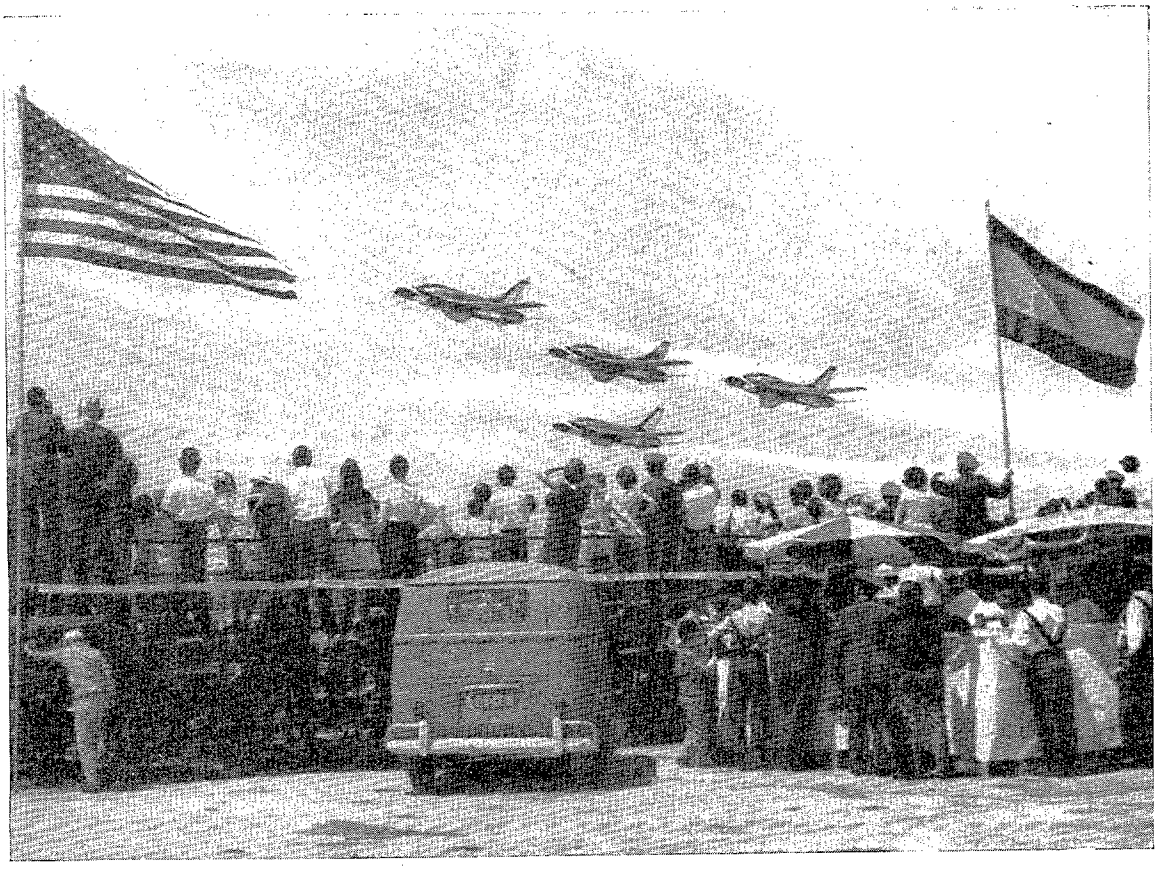
Ha quedado nuevamente abierto al tráfico el aeropuerto de Santiago, en el que se han realizado importantes obras de ampliación de la pista de vuelo que permiten su utilización por los más modernos aviones comerciales, así como la construcción de nuevas pistas de aparcamiento y rodadura.

Con este motivo le ha sido rendido al Ministro del Aire un acto de homenaje por el Ayuntamiento de la ciudad. En dicho acto, al que asistieron el Cardenal Arzobispo de Santiago, el General Jefe de la R. A. Atlántica y el Director General de Infraestructura, el Alcalde impuso al Ministro del Aire la medalla de oro de Comendador de la Orden de Compostela y las insignias de hijo adoptivo de Santiago.

JURA DE LA BANDERA

En las diferentes Bases de la Región Aérea Central tuvo lugar, en el presente mes de mayo, la Jura de Bandera de 2.534 reclutas pertenecientes al nuevo reemplazo. Destacó, por el número y vistosidad, el acto celebrado con este motivo en la de Cuatro Vientos, que agrupaba a los de la Escuela de Transmisiones, Escuela de Helicópteros, Servicio Cartográfico y Fotográfico, Agrupación de Tropas núm. 1, Escuadrón de Servicios del Ministerio y Grupo Central de Automóviles. Dicho acto, que fué presidido por el Excmo. Sr. General segundo Jefe de la citada Región Aérea, finalizó con el desfile de las Fuerzas participantes.

EL DIA DE LA AMISTAD



Como en años anteriores, ha tenido lugar en las Bases de utilización conjunta el llamado Día de la Amistad Hispanonorteamericana. En el actual, el tercero de los celebrados, cabe destacar el llevado a cabo en Torrejón, con asistencia de más de 300.000 personas, y en cuya exhibición aérea participaron la célebre patrulla acrobática "Pájaros del Trueno" y el Capitán Castaños, campeón mundial de Acrobacia Aérea.

CURSO DE CIENCIAS AERONAUTICAS

Entre los días 24 de mayo y 12 de junio ha tenido lugar en Madrid, en el Centro de Investigación de Medicina Aeronáutica (C. I. M. A.), el primer ciclo de conferencias de Ciencias Astronáuticas y de Medicina Espacial.

La posesión del espacio por el hombre constituye un fenómeno científico, que exige el concurso de las especialidades citadas y a su estudio ha tendido la organización de este curso, en el que, a excepción de tres intervenciones extranjeras, todos los conferenciantes y directores de coloquios han sido españoles. Entre los temas tratados destacan los dedicados a la «Adaptación del hombre al espacio»,

«Exploración lunar y planetaria», «Selección y entrenamiento de astronautas», «Problemas de nutrición en los viajes espaciales», «Valor militar en la conquista del espacio», etc. El éxito conseguido en este ciclo compensa los esfuerzos del C. I. M. A., siempre atento a la investigación y estudio de problemas tan actuales y tan directamente relacionados con su especialidad.

CONDECORACIONES NORTEAMERICANAS A GENERALES ESPAÑOLES

El Embajador de los Estados Unidos en España, Mr. Biddle Duke, ha impuesto las insignias de la Legión del Mérito, en su grado de Oficial, al Teniente General don Julián Rubio López, Jefe del Mando de la Defensa Aérea, y a los Generales de División don Angel Salas Larrazábal y don Emilio Jiménez Ugarte. El acto, en el que se premiaba la labor desempeñada por estos tres altos Jefes en el Mando de la Defensa Aérea, tuvo lugar en presencia del Ministro del Aire y otras personalidades, poniéndose de manifiesto, una vez más, la estrecha cooperación existente entre las Fuerzas Aéreas norteamericanas y españolas.

MANIOBRAS EN ZARAGOZA

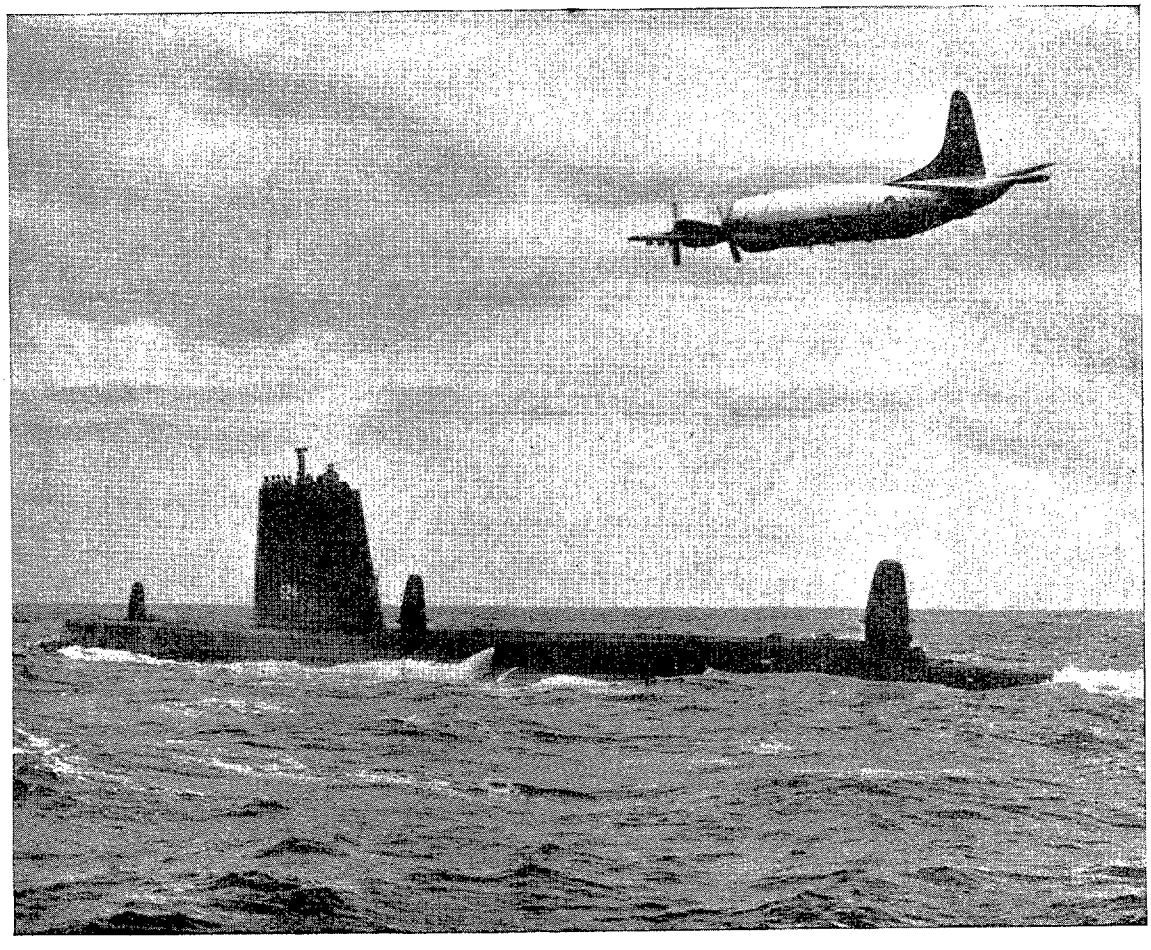
Como prácticas de fin de curso, tanto de los Alféreces procedentes de las Academias Especiales como de los de la Academia General Militar, se ha llevado a cabo un ejercicio táctico en el campo de maniobras de San Gregorio, en el que han intervenido unos 2.500 hombres.

El Ejército del Aire ha prestado su colaboración al mismo con la aportación de una unidad de paracaidistas, así como de unidades de material T-3 para el transporte y de C-4K, E-16 y C-5 para el apoyo aéreo a la maniobra terrestre, resultando espectacular la utilización de fuego real y especialmente el lanzamiento de bombas «napalm» por los aviones reactores. En el citado ejercicio, para no descartar la posibilidad de tener que hacer frente a un conflicto de carácter nuclear, se simuló igualmente la explosión de un ingenio atómico.

Presenciaron el ejercicio el Capitán General de la Región, el Jefe de la R. A. Pirenaica y otras autoridades militares y civiles.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un avión P-3 "Orion", antisubmarino, sobrevuela un submarino americano en aguas de las islas Hawai.

AUSTRALIA

Modificación en los «Sabre» de la Fuerza Aérea Australiana.

Los aviones «Sabre» de la Fuerza Aérea australiana experimentarán algunas modificaciones a causa de haber sido descubierto en las alas señales de fatiga de metal, sobre todo en los aparatos primeramente producidos.

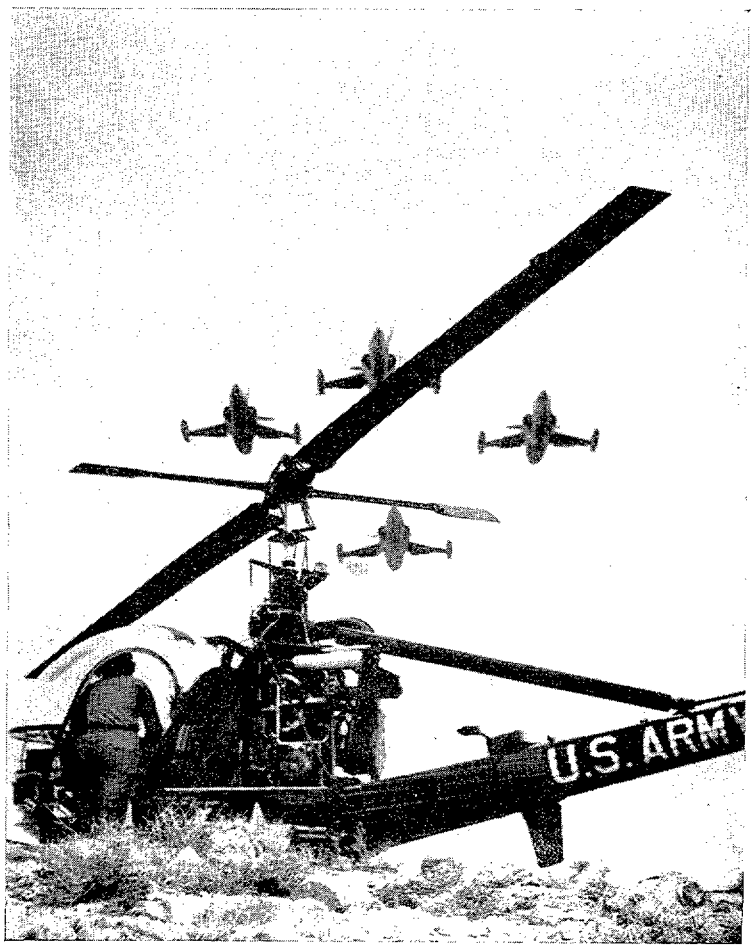
El primer «Sabre», de los 112 adquiridos por Australia, fué entregado a la Fuerza Aérea en agosto de 1954, y aun cuando están siendo sustituídos poco a poco por los «Mirage», se calcula que permanecerán en servicio hasta 1966-1967.

ESTADOS UNIDOS

Nuevas armas tácticas nucleares.

Los Estados Unidos han desarrollado nuevas armas tácticas para su arsenal nuclear. Cierta clase de estos ingenios bélicos son proyectiles-cohete de tamaño reducido—aproximadamente como una granada de artillería de campaña, de mortero o de bomba de aviación pequeña—para ser utilizados por los aviones caza-bombarderos en ataques en picado o rasantes desde baja altura, sin correr el riesgo los aviadores de que sus aeronaves sean aniquiladas por las propias explosiones de sus bombas.

Estos nuevos proyectiles atómicos, además de su carga nuclear, están fabricados de una manera muy especial, pensada en relación con el cometido bélico a que estarían llamados en caso de conflicto armado. Una de las características de estos proyectiles autopropulsados es la del grosor de su casco, que, además, está hecho de una aleación que le proporciona condiciones extraordinarias de tenacidad. Así, pues, tales proyectiles, impulsados potentemente por el combustible que hace el oficio de pólvora, pueden atravesar las superficies más duras y las capas protectoras de mayor espesor, incluso planchas de acero al tungsteno, roca o el cemento prensado y armado que se utiliza para la edificación de fortificaciones básicas; el proyectil no estalla y, además, no sufre rasguño alguno ni ninguna pérdida de su potencia ni carga explosiva; son de acción retardada; van provistos de espoletas especiales que hacen estallar la carga nuclear cuando el avión que los arrojó se halle ya lo suficientemente lejos del objetivo como para no resultar alcanzado por los efectos de la explosión.



Cuatro aviones F-104, del Mando Táctico de USAF, realizan un ataque simulado en el curso de unos ejercicios efectuados en el desierto de California.

Uno de los usos principales que se prevén para estos nuevos y avanzadísimos proyectiles es el de servir de principal arma para aviones ultrarrápidos, caza-bombarderos que hayan de volar a muy baja altura, casi a ras de tierra, para burlar así el radar y otros medios de detección, así como al fuego de las potentes armas antiaéreas modernas, que si bien son de gran alcance resultan ineficaces contra aeronaves que vuelen bajo.

Norteamérica mantendrá «fuerzas poderosas» en Corea del Sur.

Estados Unidos continuará manteniendo «fuerzas poderosas» en Corea del Sur, al mismo tiempo que facilitarán a este país 150 millones de dólares (9.000 millones de pesetas) en préstamos para su desarrollo económico, según se ha anunciado en Wáshington mediante un comunicado conjunto facilitado al final de la visita de dos días del Presidente surcoreano, Chung Hee Park,

quien ha mantenido conversaciones con Johnson.

En ellas, según este comunicado, los principales puntos acordados se refieren a la situación de los 50.000 soldados norteamericanos estacionados en Corea del Sur, y el Presidente estadounidense se ha mostrado satisfecho por la contribución surcoreana en Vietnam del Sur.

Nuevo avión para las Fuerzas Aéreas de U. S. A.

La Fuerzas Aéreas norteamericanas contarán en fecha próxima con un nuevo gigante del aire, el C-5A, considerado como el mayor avión del mundo, y cuyo proyecto de construcción se encuentra ya muy avanzado en las factorías de la Lockheed Aircraft Corporation.

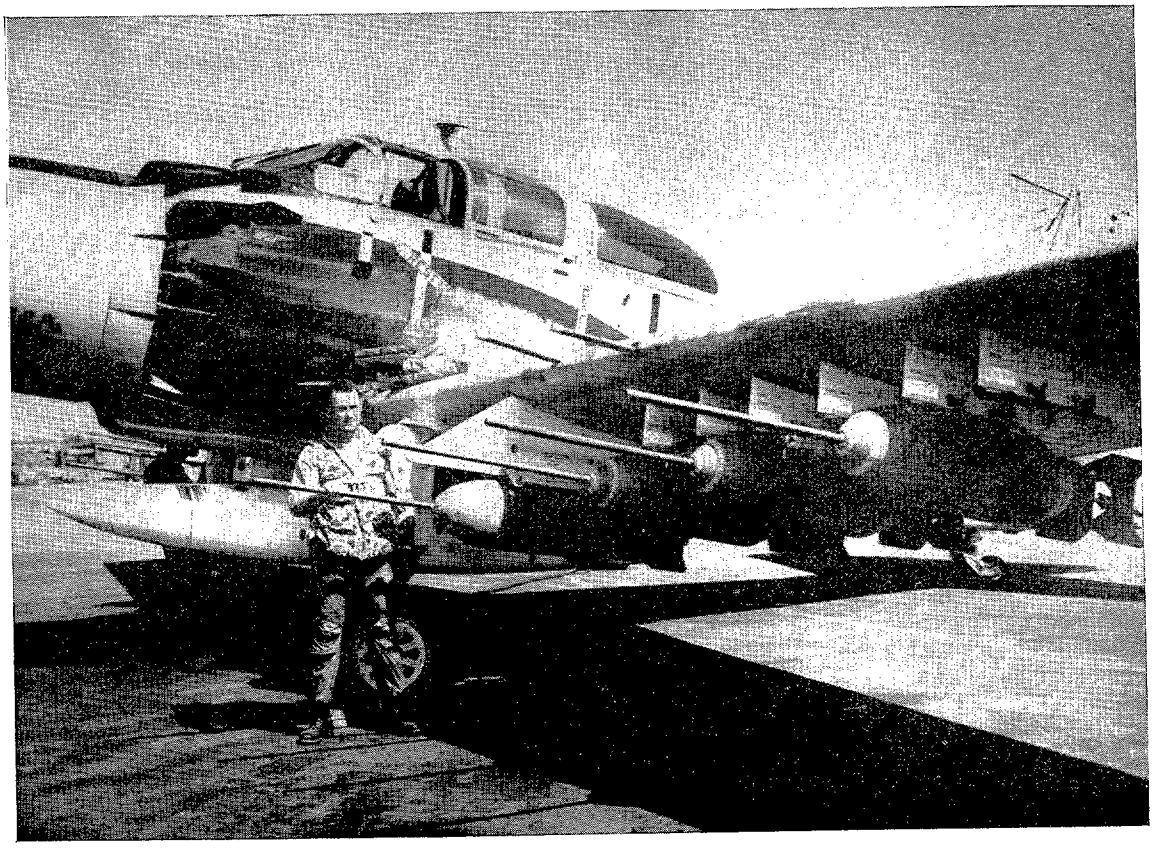
El nuevo monstruo del aire estará dotado de cuatro motores a reacción y podrá despegar de pistas muy cortas con 250.000 kilogramos de pago.

SUECIA

Suecia pide armas atómicas.

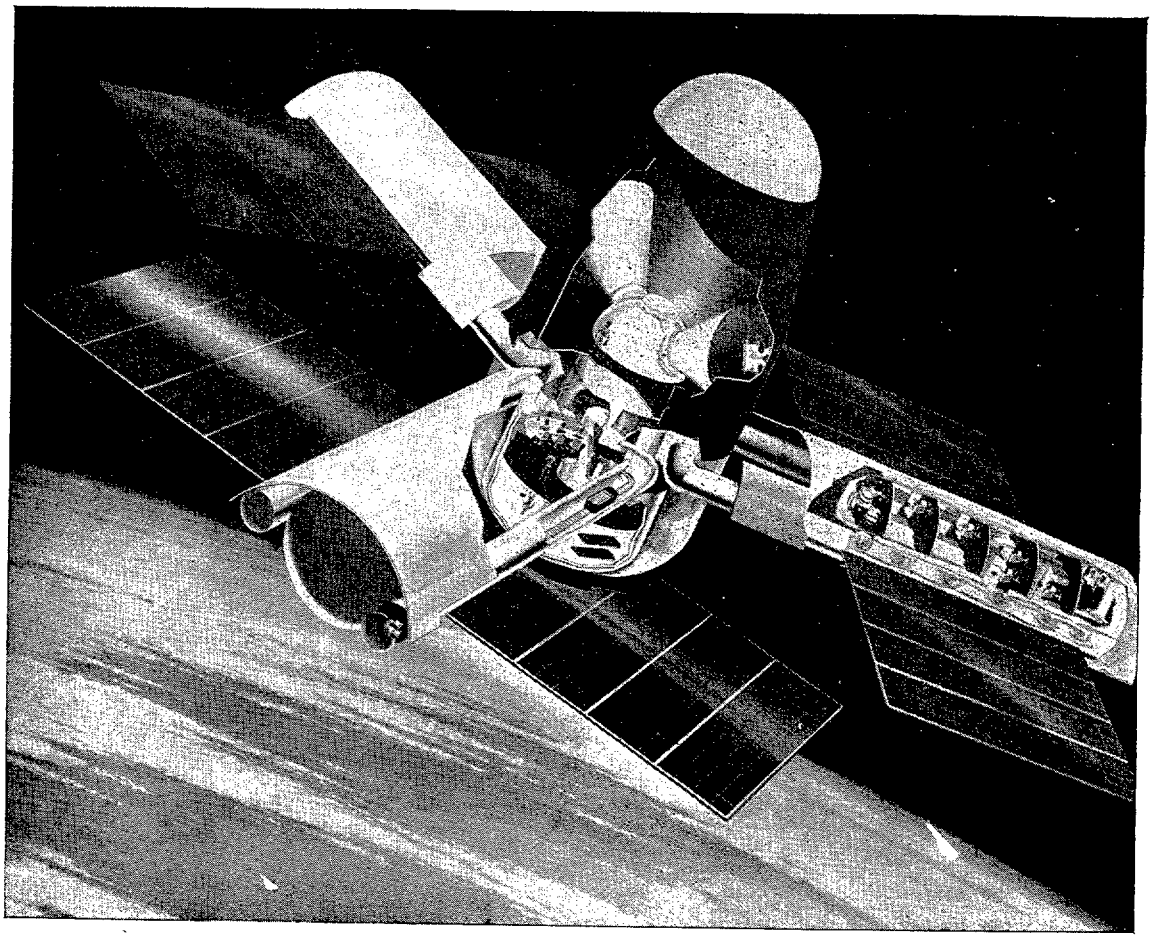
El General Torsten Rapp, Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas suecas, ha pedido que éstas cuenten con armas nucleares tácticas. La petición la ha formulado al presentar el presupuesto de Defensa Nacional para el bienio 1967-68, que asciende a 4.665 millones de coronas (52.870 millones de pesetas), al Gobierno.

Entre las razones aducidas por el General Torsten figura la de que Suecia se enfrenta con la posibilidad de ser atacada por artefactos atómicos. Sin embargo, el Comandante Jefe sueco ha reconocido que la decisión al respecto es esencialmente una cuestión política, y por ello no apremia a los gobernantes para que se pronuncien sobre el caso.



Este caza-bombardero americano en el Vietnam ha sido cargado con bombas a las que se ha unido un tubo que, al tocar el suelo, hace explotar la bomba antes de que tenga tiempo de sepultarse en la tierra. La bomba ha sido bautizada con el expresivo nombre de "Daisy Cutters" o "Corta margaritas".

ASTRONAUTICA Y MISILES



El dibujo representa una estación orbital americana con capacidad para 24 personas. La estación tendrá un peso de 124 toneladas, dispondrá de gravedad artificial y podrá estar en órbita de uno a cinco años.

ESTADOS UNIDOS

Están en preparación vuelos más ambiciosos del proyecto «Géminis».

La casi impecable actuación del vehículo espacial norteamericano «Géminis IV» y de los astronautas permite confiar en que también tendrán éxito los otros vuelos más complejos y ambiciosos previstos para el curso del año actual.

Cuando todavía los astronautas James McDivitt y Edward White estaban descendiendo sobre el Atlántico, el lunes, se pusieron ya en marcha los planes para el vuelo «Géminis V» en agosto.

El ritmo de los vuelos tripulados en preparación para el desembarco en la Luna promete acelerarse con un lanzamiento «Géminis VI», posiblemente antes de fin de año. Ese vuelo habrá de comprender realizaciones tales como la unión de la proa del vehículo «Géminis» con un cohete «Agena» en órbita.

Los vuelos «Géminis» VII a XII habrán de haberse llevado a cabo a mediados de 1967. Sin embargo, ya antes de eso estarán en marcha los vuelos iniciales del programa lunar «Apolo», con tres hombres.

El primer lanzamiento del nuevo cohete «Saturno I-B» está previsto para mediados de 1966. En el primero de una serie de vuelos de prácticas co-

locará en órbita terrestre, sin tripulantes, el vehículo espacial lunar «Apolo» completo, de 45 toneladas. El «Saturno I-B», una versión más potente del cohete «Saturno I», que tantos éxitos ha obtenido, colocará en órbita el primer vehículo «Apolo» tripulado en 1967.

Si todo sigue marchando bien, el gigantesco cohete «Saturno V» se elevará desde el nuevo puerto lunar de Cabo Kennedy, en 1968, con hombres a bordo.

Este será también un vuelo en órbita alrededor de la Tierra. Seguirán más lanzamientos del «Saturno V» en trayectorias alrededor de la Tierra, y luego, a fines de 1969, o quizá incluso en 1968, se realizará el primer intento de enviar tres astronautas a la Luna.

El plan, que hubiera sido desechado por ilusorio hace unos años, resulta ahora realista con el éxito del «Géminis IV» y del paseo por el espacio del astronauta Edward White.

Ha producido satisfacción el excelente funcionamiento del vehículo «Géminis», especialmente de los sistemas que controlan la temperatura, la humedad, el suministro de oxígeno y otras cosas imprescindibles para los astronautas.

Las preocupaciones por la posible acumulación de humedad en la cabina resultaron infundadas.

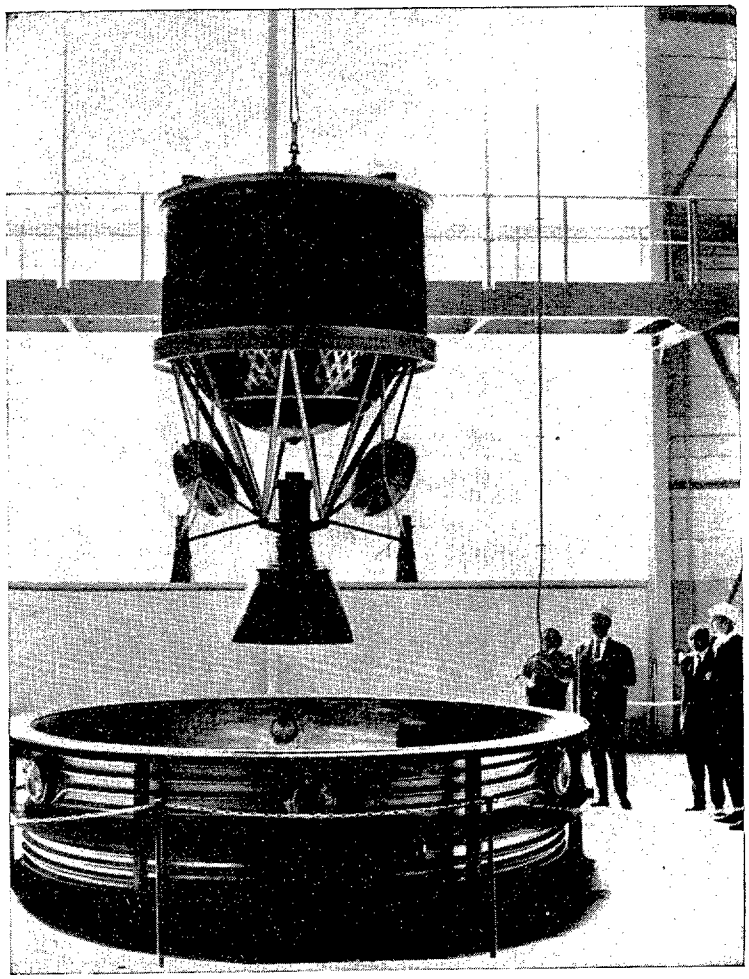
Incluso durante el descenso a través de la atmósfera, cuando el escudo protector estaba en llamas, la cabina se encontraba a la temperatura ordinaria.

El Dr. Charles Berry ha declarado que el hecho de que cuatro días de ingravidez no hayan afectado desfavorablemente a los astronautas permite confiar en que los vuelos tripulados pueden durar siete y hasta catorce días.

Siete días es la duración prevista del próximo vuelo «Géminis», con el astronauta Gordon Cooper, como piloto Comandante, y Charles Conrad, como segundo piloto. Cooper, Comandante de las Fuerzas Aéreas, había realizado el más largo vuelo norteamericano (22 órbitas) antes del de 62 órbitas de McDivitt y White.

Una enseñanza del vuelo «Géminis IV» es que la visión humana directa no parece bastar para guiar al hombre hacia otro objeto en órbita o para determinar su distancia exacta. Para que tengan éxito las misiones de encuentro en el espacio se requerirá el auxilio del radar y de las calculadoras.

La técnica del encuentro y enlace de dos objetos en el espacio es indispensable para el viaje de ida y vuelta a la Luna. Los dos hombres que descendan a la superficie de la Luna desde el «Apolo» tendrán que volver a unirse a éste en ór-



El satélite "Europa" está siendo sometido a un período de pruebas en la factoría de Bölkow, en Baviera.

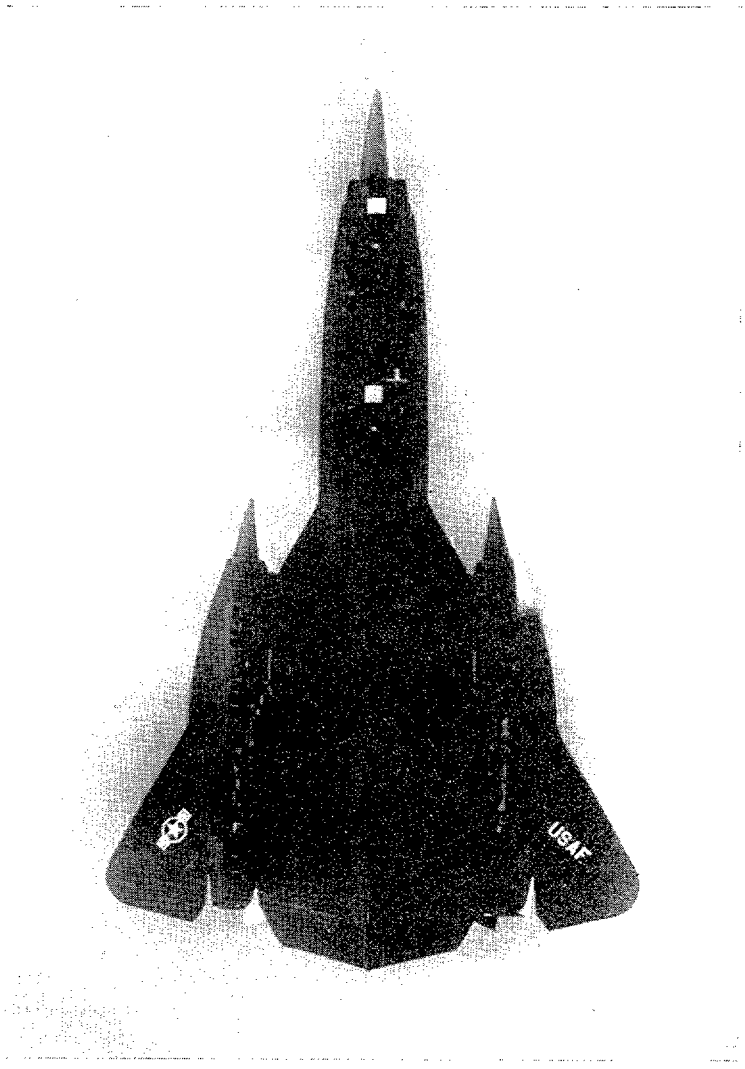
bita lunar para el regreso a la Tierra.

En el «Géminis V», el astronauta Cooper tratará de acercarse a la cápsula de prácticas, que se moverá en una órbita exactamente calculada, no dando tumbos y saliéndose de órbita como la fase del «Titán» que McDivitt persiguió en vano durante una órbita.

El «Géminis V» llevará también pilas electroquímicas para la energía eléctrica, en vez de las voluminosas y pesadas baterías químicas.

El «Géminis VI», que quizá sea lanzado antes de fin de año, tratará de unirse a un cohete «Agena» lanzado antes del despegue del «Géminis».

Los astronautas Walter Schirra y Thomas Stafford han sido nombrados piloto Comandante y segundo piloto del «Géminis VI». Tratarán de alinear y manipular el «Agena» mediante mando por radio, para luego acercarse y unirse a él.



El interceptador americano YF-12A ha alcanzado la velocidad de 3.300 kilómetros por hora en la base aérea de Edwards.

«Pegasus», en órbita.

La nave espacial norteamericana caza-meteoritos, denominada «Pegasus», que pesa 1.450 kilos, ha sido colocada en órbita quince minutos después de ser lanzada desde Cabo Cañaveral, siendo su velocidad orbital 26.000 kilómetros por hora y habiendo comenzado a operar como estaba previsto.

La nave va ocupada solamente por instrumentos científicos y su misión consiste en limpiar el espacio de meteoritos, que constituyen un peligro potencial para el vuelo de los astronautas.

Norteamérica ha lanzado en secreto ocho satélites.

Según informa el diario «New York Times», Estados Unidos puso en órbita el día 9 de marzo pasado, en medio del más absoluto secreto, ocho satélites artificiales militares, lanzándolos todos juntos desde la base aérea de Vandenberg, en California, mediante un cohete tipo «Thor - Agena». Después, los satélites se separaron gracias a unos resortes especiales, girando en torno a la Tierra en diferentes trayectorias, que oscilan entre los 902 y los 940 kilómetros de altura.

U. R. S. S.

Rusia lanza otro «Cosmos».

Rusia ha lanzado otro navío espacial no tripulado de su serie «Cosmos», según anuncia la agensia Tass.

Esta cápsula hace el número 67 de la serie y está destinada a continuar los estudios en el espacio exterior, añade Tass.

MATERIAL AEREO

Un grupo de aviones de caza "Mig", de la Fuerza Aérea de la China comunista, en una base china no localizada.

ALEMANIA

Alemania adquiere 400 helicópteros «Iroquois».

Ha sido aprobada por todos los organismos parlamentarios la compra de 406 helicópteros UH-1D «Iroquois». La compra importa un total de 833 millones de DM., que se desembolsarán hasta 1970. Dornier es el responsable de los trabajos de construcción bajo licencia. Los helicópteros estarán equipados con turbinas Lycoming T53-L-11.

Elegido ya el «Iroquois», Alemania tiene ahora el problema de la adquisición de un helicóptero medio, de 3 a 5 toneladas de carga militar. En los medios próximos al Ministerio de Defensa se considera la adquisición de unos 40 a 50 aparatos de este género.

ESTADOS UNIDOS

Nuevas técnicas V/STOL.

Bell Helicóptero Company estudia un nuevo sistema de propulsión/sustentación para aviones V/STOL. Este sistema, conocido bajo la designación «Trailing Rotor System», comprende dos rotores montados en las extremidades de las alas. En vuelo clásico las palas del rotor se repliegan en la prolongación de las barquillas. Estos rotores permiten efectuar despegues y aterrizajes verticales y vuelos estacionarios. Los turborreactores de doble flujo montados bajo las alas aseguran la propulsión. Los rotores están concebidos para permitir el aterrizaje en autorrotación. Se han realizado ensayos en túnel con una maqueta del aparato destinada a la USAF. El aparato destinado a la USAF asegurará misiones de salvamento. Además de los dos hombres de la tripulación, podrá llevar 10 pasajeros, 8 heridos tendidos o 15 soldados. Con un peso de 7.710 kilogramos, el aparato podría efectuar un vuelo estacionario a 1.800 metros de altura, a una temperatura de 35º C. Velocidad máxima en vuelo horizontal: 840 kilómetros/hora. La propulsión está asegurada por dos reactores de doble flujo. Para el vuelo vertical los generadores de gas alimentan un turbomotor que acciona los dos rotores de 11,6 metros de diámetro.

Detalles de los vuelos del XB-70 A.

La North American ha publicado algunos detalles sobre los primeros vuelos del XB-70 A, presentado oficialmente en

mayo de 1964 y que realizó su primer vuelo en septiembre del mismo año. El avión ha realizado, hasta abril de 1965, ocho vuelos, con una duración total de diez horas y veintidós minutos, de ellas, tres horas y cincuenta y un minutos de vuelo supersónico.

El primer vuelo supersónico se realizó en el tercer vuelo, realizado el 12 de octubre último, durante el cual, el avión voló tres veces a velocidades supersónicas y alcanzó una altura máxima de 45.000 pies.

Hasta ahora, el vuelo más interesante ha sido el que hacía el número siete, efectuado el 4 de marzo de 1965. Durante este vuelo, el XB-70 A alcanzó la velocidad de 1.225 millas hora (1,86 de Mach), a 50.000 pies de altura. Durante el vuelo supersónico, dos de los reactores del avión fueron parados y puestos otra vez en funcionamiento. También se realizaron en este vuelo pruebas de estabilidad y control a 1,86 de Mach, con los extremos de las alas plegadas 65º.

En el octavo vuelo, el avión, con un peso total de 250 toneladas, despegó después de utilizar 2.400 metros de pista. El vuelo duró una hora cuarenta minutos y el XB-70 A alcanzó el 2 de Mach, en un período de cuarenta minutos, en un total de setenta y cuatro minutos de vuelo supersónico. La altura alcanzada fueron 56.000 pies y el vuelo fué calificado por la tripulación como «the most succesful».

En el Centro de Proyectiles del Pacífico, en California, se han realizado pruebas de tiro de ametralladora desde un helicóptero XH-51A. Las pruebas de tiro con ametralladora de 7.62 se hicieron a velocidades de 110, 175 y 220 kilómetros por hora.

Nuevo tipo de motor de combustible sólido.

De acuerdo con los técnicos, la astronáutica acaba de dar un nuevo y definitivo paso con la puesta a punto de un nuevo motor de combustible sólido, que puede ponerse en marcha en el espacio.

Las pruebas realizadas con el nuevo motor se llevaron a cabo en una cámara especial en la que se simuló una altitud equivalente a 33.000 metros.

A esta altitud, el motor fué puesto en marcha y parado cuarenta veces, en el espacio de cincuenta y ocho horas. Cada vez que se paraba era inspeccionado minuciosamente, y las cámaras y magnetófonos se cargaban nuevamente de película y de cinta para seguir con detenimiento las nuevas pruebas.

Los ensayos efectuados ahora son una continuación de los que se llevaron a cabo hace unos meses en el Laboratorio de Propulsión de Cohetes de Lockheed, en Redlands (California).

El motor tiene una longitud de tres metros, y es de peso ligero. A lo largo de las pruebas generó un empuje de 500

kilogramos cada vez que se puso en marcha.

Las paradas y puestas en marcha se llevaron a cabo quemando bloques diversos del combustible sólido, a modo de grandes pastillas.

Las investigaciones realizadas con el nuevo motor han llevado a la conclusión definitiva de que el combustible sólido es esencial para la conquista del espacio.

En efecto, con este tipo de motores, los técnicos opinan que sería mucho más fácil el aterrizaje y despegue desde la Luna, para las primeras misiones de astronautas.

Los nuevos modelos de aviones son cada vez más seguros.

Los pasajeros de las líneas aéreas que se desplacen de un punto a otro en los próximos años tendrán una seguridad muy superior a la que pueden tener los actuales viajeros, pese a que las garantías que ofrecen en la actualidad los aviones son realmente extraordinarias.

Con motivo de la Conferencia sobre Aviación, celebrada recientemente por la Sociedad Americana de Ingenieros Industriales en Los Angeles, se ha puesto de relieve que los aviones supersónicos de pasajeros serán de una seguridad jamás conseguida hasta estos momentos.

Durante la Conferencia se abordaron otras cuestiones de la mayor trascendencia para la aviación, como son la rapidez de los transportes entre los aeropuertos y las ciudades, y la economía de los pasajes.

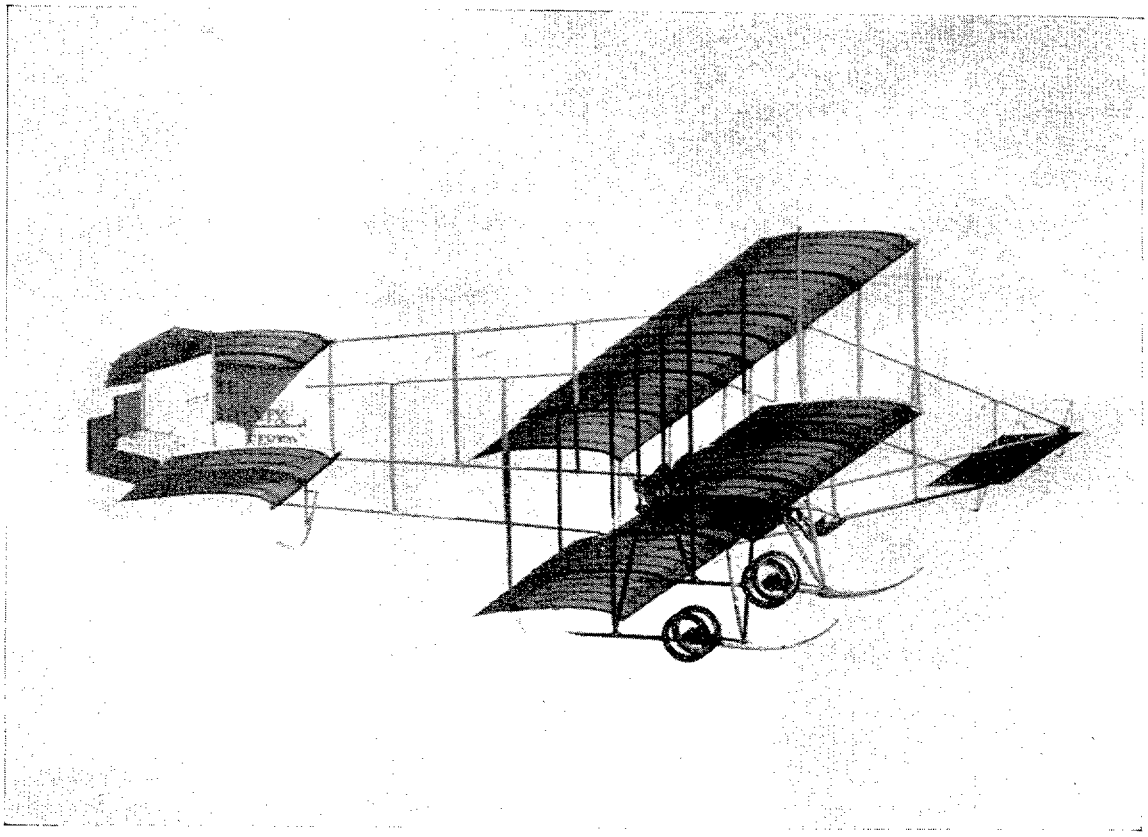
Según declaró el Director general de Lockheed, John F. McDonald, los aviones supersónicos de pasajeros tardarán solamente un par de horas en el viaje entre Nueva York y Londres. Esto permitirá a cualquier persona desplazarse dos veces en el mismo día entre ambas ciudades. Lógicamente, la rapidez de los transportes terrestres ha de mejorarse para que el tiempo que se gana en el desplazamiento por el aire no se pierda después en el traslado desde el aeropuerto a la ciudad.

Los nuevos aviones supersónicos de pasajeros dispondrán de equipos de control transistorizados mucho más efectivos y numerosos que los de los actuales aviones, de forma que se sabrá en todo instante si el funcionamiento de las distintas partes del avión es correcto o no.

En la actualidad, determinadas piezas de los motores se cambian de manera automática cada cierto tiempo, de acuerdo con las indicaciones de los fabricantes. En el futuro, sin embargo, esas piezas se irán cambiando de acuerdo con su estado, perfectamente registrado mediante los instrumentos de control. De esta forma se evitarán totalmente los fallos inesperados o anticipados, que en ocasiones pueden poner a un avión en riesgo de accidente.

Un A4D "Skyhawk" realiza un ataque contra un objetivo militar en el Mar Meridional de la China.

AVIACION CIVIL



Este aparato de los primeros tiempos de la aviación ha participado con pleno éxito en la Feria Aérea de Biggin Hill, en Gran Bretaña.

ESTADOS UNIDOS

Transporte Aéreo de mercancías a las zonas mineras de Alaska.

Alaska es, sin duda, una de las regiones más ricas de los Estados Unidos en recursos mineros. Pero las tremendas dificultades que su extremado clima impone a quienes tienen que trabajar en las mismas ha dificultado extraordinariamente su desarrollo hasta estos momentos.

Al objeto de que esta situación no se prolongue, Alaska ha comenzado a desarrollar el transporte aéreo de una gran variedad de mercancías, que permitirá mantener perfectamente abastecidos, y sin temor al bloqueo, a los hombres de los rincones más apartados.

La distribución se la llevan a cabo las Alaska Airlines, con un avión comercial «Hércules 382», que es uno de los aviones más adecuados para el clima de este Estado.

De acuerdo con el piloto J. R. Long, que ha volado en todos los aviones de las Alaska Airlines, desde que se unió a dicha compañía hace veintiún años, el avión de referencia, de turbohélice, tiene grandes ventajas sobre todos los empleados hasta la fecha, porque permite transportar mayores cantidades de carga en cada vuelo, y efectuarlos con mucha mayor rapidez.

El gigantesco avión de transporte es la versión comercial del C-130 E, que presta servicio en las Fuerzas Aéreas de la mayor parte de los países del mundo.

INTERNACIONAL

Las Compañías Aéreas utilizarán nuevos sistemas de navegación en la era del avión supersónico.

Extensos y francos cambios de puntos de vista entre cerca

de 450 delegados asistentes a la XVI Conferencia Técnica de la IATA han servido para examinar la evolución de la navegación mundial en el futuro.

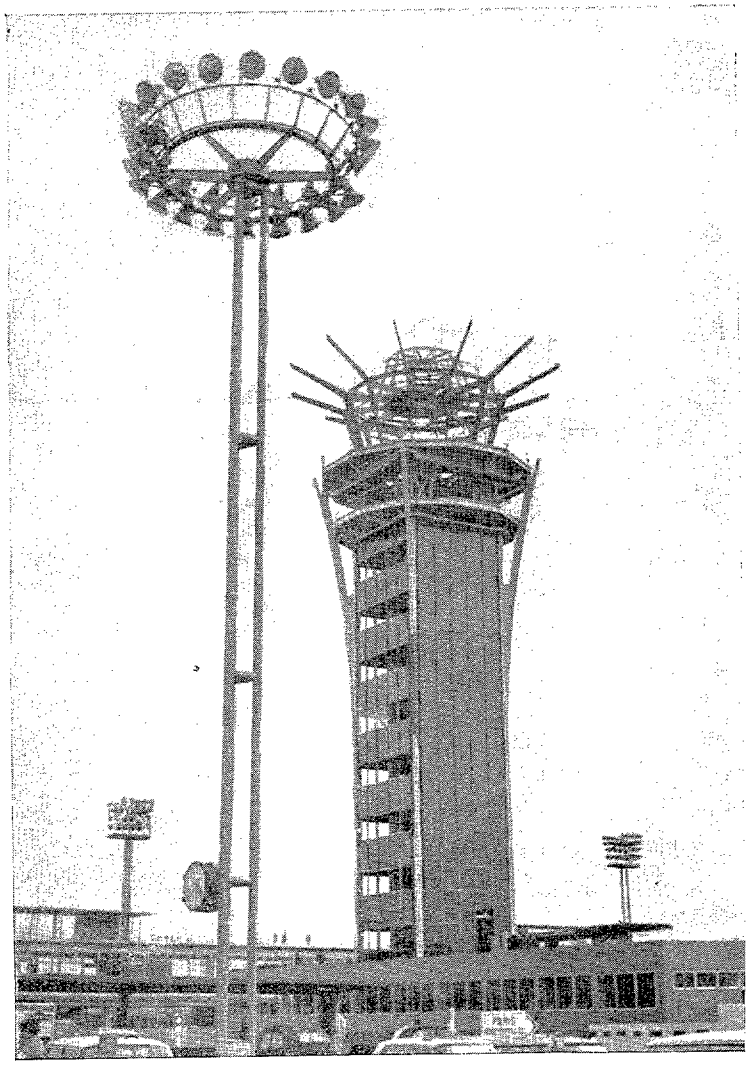
Los delegados representaban el mundo de las líneas aéreas regulares, Gobiernos, Organismos nacionales e internacionales, constructores, centros de investigación y desarrollo y servicios militares.

El único tema de discusión durante los citados diez días ha sido la navegación de largo alcance y la transición desde los sistemas de largo alcance a las ayudas normales de alcance corto.

Casi todos los sistemas y procedimientos conocidos fueron sometidos a la consideración de los expertos técnicos de cerca de cuarenta países, los cuales han estudiado los sistemas Doppler e inerciales, computadores de navegación, presentación móvil de mapas dinámicos, buscadores automáticos de estrellas, sistemas de radio VLF, plataformas oceánicas, satélites de comunicaciones, así como otros dispositivos de navegación actuales y futuros.

La XVI Conferencia Técnica de la IATA analizó completamente los problemas con que está tropezando en estos momentos, el desarrollo de los principios de navegación, y a continuación pasó revista a las posibilidades de las ayudas a la navegación existentes y perfeccionadas.

La mayor exactitud de los sistemas de navegación se traducirá en una reducción adicional de las normas de separación en la seguridad lateral y longitudinal. Estos sistemas perfeccionados permitirán operar a un mayor número de aparatos con mayor economía y eficiencia, con lo que, lógicamente, se beneficiará el público que viaja.



A principios de 1966 el aeropuerto de Orly, en París, pondrá en servicio su nueva torre de control de 50 metros de altura. La torre tiene una concepción extremadamente moderna, y estará coronada por un radar que permitirá realizar el control de los aviones en el suelo, en el despegue y en la aproximación al aeropuerto.

La conferencia escuchó con interés la propuesta de instalar una plataforma oceánica altamente compleja, con tripulación humana, capaz de atender a las comunicaciones VHF, orientación de navegación y radar secundario a través de las extensiones de agua del mundo.

La OACI decide seguir utilizando el «nudo» como unidad, al notificar la velocidad del viento.

La Organización Meteorológica Mundial, que en 1963 decidiera utilizar como unidad el «metro por segundo» en los informes sobre velocidad del viento en todos los mensajes meteorológicos internacionales, ha solicitado a la OACI que acepte el empleo de dicha unidad. Después de consultar a los Estados Contratantes acerca de sus propósitos sobre las unidades de medida utilizadas en las comunicaciones aeroterrestres, el Consejo de la OACI ha decidido comunicar a la OMM que, en un futuro inmediato, no prevé cambio alguno en el requisito, previamente formulado de emplear «nudos» al notificar la velocidad del viento en mensajes meteorológicos para fines de navegación aérea, y que, prácticamente, todos los Estados Contratantes de la OACI piensan seguir utilizando el «nudo» para esta finalidad.

Se ponen al día los procedimientos de espera.

El Consejo de la OACI ha aprobado la Enmienda 3 de los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea-Operación de Aeronavales (PANS-OPS); dicha Enmienda entrará en vigor a partir del 1 de diciembre de 1965.

La enmienda se ha hecho necesaria debido a que los actuales procedimientos de espera están anticuados y, en especial, porque no resultan aplicables a las aeronaves modernas que han de efectuar la espera a niveles elevados y a grandes velocidades. La enmienda conserva el circuito básico «en forma de hipódromo», pero, aparte de esto, se invalida el concepto de los procedimientos anteriores, y se emplean nuevos valores y tolerancias que concuerdan con las instalaciones, servicios y procedimientos actualmente en uso.

Un helicóptero francés del portaviones "Juana de Arco", vuela sobre el puerto de Sidney, a su llegada a la ciudad australiana.

EL AVIÓN VTOL, FÓRMULA ÓPTIMA DEL COMBATE TÁCTICO

Por PIERRE M. GALLOIS
(De *Air Revue.*)

El avión de guerra de despegue vertical está a la orden del día. A la vez, condenado por unos y encomiado por otros, nunca se le ha concedido tanta importancia, ya se trate de criticar su utilización o, al contrario, de poner a punto las técnicas.

Es probable, además, que si se llegase a una comprensión de las definiciones técnicas y operativas y, asimismo, de los plazos, no habría controversia. Podemos afirmar que, de aquí a 1975, el VTOL no sustituirá al avión de guerra de despegue normal—o corto—en otras hipótesis de empleo que no sean las del enfrentamiento con ayuda de armas nucleares.

En este caso particular de utilización de este tipo de avión, es evidente que la importancia numérica de los materiales aéreos puestos en acción es secundaria, ya que el agrupamiento de un número elevado de aviones VTOL no es necesario militarmente por razón de su poder de destrucción individual si transportan cada uno un arma nuclear, ni es tampoco financieramente posible por el coste más elevado de estos aviones. Cuando se habla del precio que se paga por el despegue vertical—y, en suma, del avión que lleva en sus flancos una energía capaz de equilibrar su peso—se olvida de situar a este tipo de aparato en su contexto, que forzosamente es nuclear, escamoteando, por consiguiente, lo esencial. Fueron necesarias 21.000 salidas de bombarderos pesados para destruir Colonia, mientras que la única salida del «Enola Gay» contra Hiroshima fué suficiente para que la ciudad desapareciese del mapa.

Evaluación del coste de la fórmula.

Entre el precio de una bomba atómica y de su avión portador y el que se pagaba por los 2.000 ó 3.000 bombarderos necesarios entonces para la realización de operaciones ofensivas, tales como la que resultó en la destrucción de Colonia, no hay ninguna medida común y es en la bomba y en su único avión portador—ya sea o no de despegue vertical—donde reside la economía. El coste de la fórmula que a menudo se califica precipitadamente como constitutivo de un obstáculo que se opone a su adopción, no ha sido justamente valorado. Si fuese necesario todavía, con los VTOL de mañana, aplicar de nuevo la potencia de fuego con la suma del máximo de aviones portadores cada uno de bombas «clásicas» y, por lo tanto, no disponiendo más que de una débil potencia de fuego se llegaría al absurdo. El número de aviones necesario sería muy elevado—recordemos las flotas aéreas tácticas y estratégicas puestas en servicio por los beligerantes al final de la segunda guerra mundial—y se tendría menor interés en recurrir a semejante material, porque siendo la amenaza, por definición clásica, el problema de la vulnerabilidad en el estacionamiento se plantearía de forma completamente distinta. Los que discuten sobre el avión de despegue vertical inquietándose del precio que se paga por su característica esencial, no han comprendido en qué cuadro sería utilizado. Deberían saber que los 1.000 bombarderos (o los 3.000 cazabombarderos), capaces de transportar una «cantidad» de destrucción equivalente a la que representa la combinación VTOL, y

una bomba atómica de poca potencia costaría varios cientos de veces más caros que el sistema de arma, por otra parte, menos vulnerable, que les sucede hoy.

En lo que concierne al avión en sí, su precio no debe ser muy superior al del bimotor clásico del mismo peso. Pero es el ambiente que rodea al VTOL lo que es más criticado. Ciertamente, el avión de despegue vertical no corresponde a una concepción táctica más que si es utilizado fuera de una base aérea, aisladamente o en grupo de dos a tres aviones como máximo, con el fin de limitar la vulnerabilidad a los ataques del adversario, del conjunto de la fuerza de VTOL.

Empleado aisladamente o en unidades lo más pequeñas posible, el avión de guerra de despegue vertical deberá disponer del mismo material de servidumbre que el que, en una base aérea, permite actualmente el mantenimiento y el empleo de un escuadrón de aviones que despegan normalmente. Es necesario prever el aumento de medios de servidumbre, ya que no hay que pensar en utilizarlos en un mismo lugar y para un número relativamente elevado de aviones. El precio a que deberá pagarse este «ambiente» individual es utilizado a menudo para subrayar la importancia de las exigencias operativas del VTOL.

Se prefiere, sin duda, atenerse al agrupamiento en torno a una misma pista de vuelo de unas dos docenas de aviones, que aunque tengan la ventaja de utilizar colectivamente el material de mantenimiento desplegado en la base, presentan la notable desventaja de ser colectivamente vulnerables a los efectos de una sola carga nuclear, haciendo explosión a altura conveniente y en un buen lugar sobre el aeródromo. Pero lo que resulta singular, es que los servicios «individuales» de una batería de dos rampas de misiles tierra-tierra tácticos, parecen perfectamente legítimos a esos que se inquietan de la importancia de los servicios particulares al empleo de una «unidad» de dos o tres VTOL.

VTOL y misiles tácticos tierra-tierra.

Sin embargo, el análisis muestra que el misil, su rampa, sus medios de aprovisionamiento, sus calculadores, sus aparatos de control, de acondicionamiento, de precalentamiento y los enlaces y transmisiones correspondientes, constituyen un conjunto muy próximo al necesario a un VTOL de una unidad aérea táctica. Se verá incluso más adelante que es posible y, sin duda beneficioso, explotar a fondo la analogía y llegar a unas unidades mixtas que empleen a la vez aviones VTOL y misiles, por requerir las dos armas un material de servicio común o al menos en gran medida.

En cuanto al precio de coste de los VTOL, con frecuencia se han adelantado cifras fantasiosas. El número de unidades de sustentación, el sistema de estabilización, el equipo de navegación y de combate, la amortización sobre un pequeño número de aviones de serie, estudios y pruebas de una fórmula técnica nueva, todos han sido de uno en uno o simultáneamente invocados para justificar los numerosos miles de millones con los que no se dudaba en gravar el conjunto del proyecto. Pero estas afirmaciones, también, deben ser colocadas en un caso más amplio. Esto es lo que intentaremos hacer aquí pasando revista a los diferentes aspectos operativos y técnicos del avión de despegue vertical.

Defensa antiaérea y vuelo a baja altura.

El nacimiento del explosivo atómico no solamente ha aumentado considerablemente la vulnerabilidad de todo objetivo estático y condenado las fuertes concentraciones de hombres y materiales. Ha legitimado que se recurra al misil y concedido al ataque una ventaja sustancial sobre la defensa cuyas técnicas parecen claramente rebasadas. De todos modos, y con relación a los resultados que obtuvo durante la segunda guerra mundial, la defensa aérea ha progresado y la generalización del misil tierra-aire ha aumentado su eficacia. El análisis de las pérdidas, debidas a la defensa aérea en el curso de la segunda guerra mundial, ha mostrado lo poco elevado que era el porcentaje de aviones derribados con respecto a los atacantes. Estudiando el conjunto de las operaciones de guerra aérea de 1941 a 1945, los expertos americanos han señalado este porcentaje en 2,98 por 100. Quizá sea esto el origen de los famosos 3 por 100 anunciados por «expertos» más o menos informados del

asunto que trataban y que anunciaron seriamente que sólo el 3 por 100 de los bombarderos franquearían una defensa moderna (¿tomarían la cifra de pérdidas por la de aviones no derribados?) En realidad, la defensa antiaérea se ha hecho más eficaz de lo que era antes de la entrada en servicio de misiles tierra-aire, y es por medio de penetraciones a baja altura con lo que se busca reducir al mínimo los efectos.

A medida que pasan los años, la idea del vuelo a baja altura va adquiriendo un sentido nuevo. Se trata, en efecto, de volar cada vez más bajo más que de alcanzar velocidades muy elevadas muy cerca del suelo. Pero aunque se impone una altitud mínima, es necesaria una velocidad relativamente elevada y los especialistas están de acuerdo en estimar que las penetraciones efectuadas por debajo de un centenar de metros y a velocidades cercanas a las del sonido, plantean a la defensa, al menos actualmente, problemas muy difíciles de resolver.

Geometría variable y despegue vertical.

El estudio de los materiales aéreos mejor adaptados a los vuelos a muy baja altura ha sido emprendido por la mayoría de las potencias aeronáuticas. El avión de ataque y de reconocimiento TSR2, para los ingleses, y el bombardero F-111, para los americanos, constituyen dos soluciones al problema planteado (la fórmula adoptada por los rusos, si existe, no se conoce). El diseño de estos dos aviones, el partido adoptado en cuanto a su aerodinámica y a sus sistemas de propulsión, revelan unas exigencias particulares de vuelo rápido a baja altura, en atmósfera densa. Dejando aparte la seguridad del piloto y los problemas del control de un avión que vuela a gran velocidad lo más bajo posible por encima del relieve del terreno, el efecto de las turbulencias y la fatiga que acarrea tanto para la tripulación como para el material (1), ha sido determinante. La acción de las turbulencias es tanto más grande cuanto mayor sea la sustentación del avión y menos elevada su carga alar. En lo que respecta a la respuesta a la ráfaga o a la reacción a las turbulencias, el mejor avión sería el de carga alar más elevada, superficie sustentadora más limitada y alargamiento más reducido. El avión de geometría variable proporciona una solución, ya que concilia las exigencias contradictorias de la mejor sustentación para el despegue y aterrizaje y el alargamiento más reducido para el vuelo de crucero de gran velocidad. El VTOL da otra solución. Sus motores de sustentación sustituyen en las fases iniciales y finales del vuelo, a un ala de las suficientes dimensiones. Esta puede ser reducida al mínimo compatible con la sustentación y control necesarios al vuelo de crucero. Pero además de su buena adaptación a las penetraciones rápidas a baja altura—y sin que sea necesario hacer variar la flecha del ala—, el VTOL conserva naturalmente la ventaja del despegue y del aterrizaje sin rodajes.

Parece, pues, que, en la evolución normal de la técnica del avión de guerra, la «geometría variable» debería haber intervenido antes que el VTOL y no después como podría creerse comparando la fecha de los vuelos de los primeros prototipos. En realidad, es así como ocurrirá puesto que el F-111 es ya un avión cabeza de serie, mientras que los aviones de despegue vertical no son todavía más que aparatos experimentales.

En el curso de una etapa ulterior, sin duda se asociará el despegue vertical y la geometría variable (proyecto americano-alemán), ganando así sobre la duración del crucero en altitud al especular sobre un alargamiento muy superior al que es necesario para la penetración rápida a baja altura. Se tendrá entonces un avión dotado de características ayer contradictorias ya que, con el ala «metida», despegará sin pista, volará muy rápido a baja altura en las mejores condiciones posibles y con el ala «sacada» será no menos capaz de vuelos en altura sobre distancias muy largas. Todavía no hemos llegado a esto, aunque parece que los componentes de un avión semejante estén ya, desde ahora, al alcance de los técnicos.

(1) A velocidades de 750 km/h., y altitudes del orden de 150 metros durante el sobrevuelo de regiones accidentadas, las aceleraciones experimentadas en nuestras regiones y con temperaturas medias, pueden alcanzar ± 3 a 4 g.

La tripulación supera a la electrónica.

El vuelo rápido, lo más cerca posible del suelo, al «pegarse» al relieve para evitar la detección, tiene otras exigencias además de la reducción del alargamiento y de una carga alar elevada. La tripulación tiene que contar con ayudas radio-eléctricas, tanto para la navegación como evitar los obstáculos del relieve. Los técnicos en electrónica disponen actualmente de estos recursos y en seguida han propuesto equipos capaces de garantizar la seguridad del aparato, volando muy rápido y muy bajo. Parece incluso que la abundancia de soluciones previstas haya ido en contra del fin que se proponía alcanzar. Cuando la OTAN, de esto hace ya tres años, lanzó un programa de VTOL destinado a la baja altura, los técnicos de electrónica de todos los Estados miembros se pusieron manos a la obra y, finalmente, las características del avión aparentemente deseado han sido tales que el aparato se ha revelado—felizmente sólo sobre el papel—pesado, complejo y, por consiguiente, muy caro. Se propuso todo o casi todo lo que el estado del arte permitía imaginar, y si el NMBR 3 no ha dado lugar más que a unos voluminosos estudios, es un poco debido a la superabundancia de las soluciones electrónicas simultáneamente previstas.

En realidad, haría falta volver, otra vez más, a las condiciones en las que se efectuarían las misiones de combate del VTOL. Especializado en la descubierta y ataque a objetivos móviles, debe ser dotado de equipos de a bordo que permitan a su tripulación realizar una misión semejante. Los objetivos estáticos, cuando se conozcan las coordenadas geográficas, serán batidos por los misiles tierra-tierra. Es a esto a lo que están destinados y contra un punto inmóvil, cuyo emplazamiento se conoce, no existe probablemente un arma mejor. En cuanto a los objetivos móviles, es al «sistema de arma pilotado» al que incumbe destruirlos. Si recordamos que el VTOL no es concebible actualmente más que en la hipótesis nuclear, se admitirá que los objetivos móviles que podría tener que atacar serían probablemente ligeros, móviles, incluso flúidos, ya que la amenaza atómica prohibe de una parte y de otra todo agrupamiento de combatientes y de armas. Y contra un adversario disperso de esta forma, sigue siendo la tripulación con sus sentidos, por limitados que sean, la que supera a la electrónica.

También parece claramente que hará falta separar las funciones, navegación y protección contra el obstáculo de una parte, y la búsqueda y ataque al enemigo de la otra. Se exigirá a los medios técnicos una precisión de navegación suficiente y asimismo la facultad de evitar el relieve cuando las condiciones atmosféricas sean difíciles. Pero es la tripulación la que efectuará la búsqueda y la que perseguirá eventualmente el ataque. La misma naturaleza de los objetivos más probables, excluye, por el momento al menos, la utilización de ayudas técnicas que puedan llevarse a bordo del VTOL y que poseen las características necesarias para la identificación y ataque de estos objetivos. Si se hubiese admitido antes tal filosofía, las especificaciones oficiales hubieran sido quizá menos severas y el VTOL no habría, desde su entrada en juego, sufrido un pesado hándicap en peso y en precio,

Tiempo de paz y tiempo de guerra.

Otra característica de este género de avión:

Aunque en tiempo de paz su utilización debe ser prolongada e intensiva, es probable que en caso de conflicto no podría recurrirse a él más que durante algunas horas o lo más algunos días. No concebimos, en caso de intercambio de cargas atómicas, la continuación durante un largo período de un conflicto aero-terrestre que permanezca siendo organizado y continúe sometido al control del mando. La extensión de las destrucciones infligidas—y sufridas—por los dos bandos, nos lleva a eliminar semejante hipótesis.

Lo que significa que el VTOL debe estar bien concebido para que proporcione largos servicios para el entrenamiento del personal y preparación al combate, pero que, si hubiese conflicto, sus condiciones de empleo serían completamente diferentes y su «vida» sería muy breve. Se desprende de ello que sus cargas operativas, las

servidumbres de su puesta en servicio deben ser concebidas teniendo en cuenta la forma muy particular que tomaría su empleo eventual.

A propósito del radio de acción de un VTOL.

Se ha estimado a menudo que los medios necesarios para equilibrar la masa del avión al despegue y al aterrizaje, el volumen que ocupan a bordo y el carburante consumido de este modo, limitaban considerablemente el radio de acción del VTOL. Esto es verdad sólo en parte. Es evidente que instalar a bordo de un VTOL, en una o varias unidades de sustentación, el motor o los motores capaces de proporcionar verticalmente un empuje superior a la masa del avión cargado, se paga en volumen y en peso y que, dado el caso, por ser el carburante que aún es posible llevar la carga variable, resulte sacrificado el radio de acción. Pero el razonamiento no tiene en cuenta todos los parámetros que entran en consideración.

Comparado a un avión clásico, el VTOL no está tan desfavorecido como puede parecer. Aunque sus motores de sustentación ocupan sitio y consumen carburante, permiten al constructor de la célula reducir considerablemente la superficie del ala y, por consiguiente, ganar sobre el peso de la estructura y asimismo obtener una cierta economía de carburante en vuelo por ser más reducida la superficie y, consiguientemente, la resistencia al avance menos elevada. En cuanto al carburante consumido durante la primera y última fase del vuelo, evidentemente hay que deducirlo de los «plenos» para calcular la duración del vuelo en crucero. Pero para que la comparación sea justa, habrá que hacer lo mismo para el rodaje y la salida de un avión clásico, al ir a «tomar» su pista y despegar recorriendo varios cientos de metros.

VTOL y misil táctico: iguales condiciones de empleo.

Las unidades de misiles tácticos se multiplican. Los Estados Mayores de las grandes potencias estudian cada uno los suyos y, por su parte, el Pentágono experimenta y pone en servicio un buen número de ellos. Nadie discute que estas armas sean necesarias, pero todos admiten que su papel militar está limitado a la destrucción de objetivos estáticos cuyos emplazamientos se conocen de antemano. Corresponde, pues, al «sistema de arma pilotado» «tratar» los objetivos móviles y, a la vez, informar a las baterías de misiles sobre el emplazamiento de objetivos fijos contra los que podrían dirigir sus disparos. Los dos tipos de armas son, pues, complementarios el uno del otro.

Hallamos que los servicios de la batería de misiles y los del avión de despegue vertical son muy similares. Se desprende también que, gracias a sus condiciones de despegue y aterrizaje, el VTOL dispone de la misma movilidad que el misil y que los mismos emplazamientos le son accesibles. Es bajo este ángulo como hay que prever en el futuro el papel de un avión de despegue vertical y asimismo evaluar las condiciones de su puesta en servicio.

Interés por esta fórmula en los Estados Unidos.

El proyecto de presupuesto militar para 1966 prevé un gasto de 40 millones de dólares para la puesta a punto de pequeños reactores de sustentación, destinados al futuro VTOL supersónico del Ejército del Aire americano. Al mismo tiempo, la USAF sigue muy de cerca el desarrollo de los Rolls-Royce RB-189 y, sobre todo con sus créditos y sus consejos, el estudio americano-alemán empezado el pasado año con el concurso de la Boeing.

Así, y aunque las necesidades operativas americanas sean muy diferentes de las del teatro de operaciones europeo y que el VTOL parezca menos indispensable a las misiones de la USAF, al otro lado del Atlántico, los estudios y las realizaciones correspondientes son seguidas cada vez más de cerca. Incluso los expertos en «cost-effectiveness» de McNamara parecen haber aceptado la fórmula.

Nuevas técnicas de adaptación en Cabo Kennedy

Por GREGG M. REYNOLDS
(De *Boeing Magazine.*)

El Centro de Pruebas del Atlántico de la Boeing, vástago de catorce años de edad del programa de misiles de la compañía, al igual que otros muchos adolescentes, ha empezado a mostrar tendencias precoces y se ha hecho cargo de varios nuevos proyectos avanzados.

Establecido en las proximidades de Cabo Kennedy en los primeros años de la década del 50, el Centro de Pruebas ha desempeñado un papel clave en el desarrollo de misiles de la Fuerza Aérea incluído el «Minuteman», principal sistema de arma balística intercontinental de la nación.

Ahora la organización tiene un nuevo papel. En lugar de realizar sólo un programa a la vez, está conduciendo una campaña en cuatro frentes para apoyar a las nuevas actividades de misiles y del espacio de la División Aeroespacial.

El cambio más notable en el Centro de Pruebas es la creación de una capacidad que no existe en ninguna otra de las instalaciones de la Boeing. Se están iniciando nuevas técnicas para el montaje, manipulación, calibrado y lanzamiento de vehículos con una potencia de empuje de varios millones de libras. Asimismo, y dentro del marco de altos estudios prioritarios, se desarrollan métodos para integrar programas espaciales completos, para manipular combustibles espaciales y para experimentar nuevo equipo electrónico de apoyo.

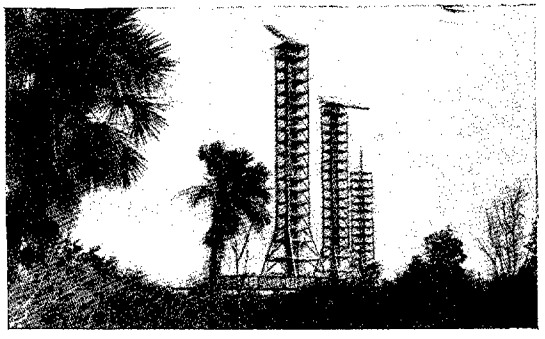
El único material que actualmente vuela bajo los auspicios de la Boeing desde Cabo Kennedy es el «Minuteman II» de la Fuerza Aérea, versión avanzada del misil balístico intercontinental actualmente en servicio en bases del Mando Aéreo Estratégico. Modelos para prueba de vuelo del Minuteman, de cuyo montaje se encargan los técnicos del Centro de Pruebas del Atlántico, están siendo lanzados al ritmo de uno al mes. Al mismo tiempo, la labor en los programas espaciales con vehículos que volarán el próximo año o que aún tardarán varios en hacerlo, se realiza a marchas forzadas.

A medida que iba progresando el programa del Minuteman después de su primer vuelo en febrero de 1961, el número de personas necesarias para su realización fué haciéndose menor y, por ello, muchos empleados veteranos pasaron destinados a nuevos programas. El más importante de ellos es el del cohete lunar Saturno-V de NASA.

La aportación del Centro de Pruebas de la Boeing a este proyecto tiene varias facetas, entre ellas la de familiarizar al personal con las actuales operaciones de gran envergadura de lanzamiento de vehículos, para lo cual se asignó un determinado número de empleados que observaron las actividades del Saturno-I. Muchas de estas técnicas se emplearán en el modelo más avanzado Saturno-V.

Una de las tareas principales del Centro está relacionado con la formación de equipos y técnicas para la recepción, revisión y acoplamiento de los cohetes elevadores de primera fase (S-1C) construídos por la Boeing, a las fases superiores del Saturno-V cuando empiecen a llegar al Centro Espacial John Kennedy en 1966. Además, el Centro de Pruebas coopera en el programa de fabricación de determinados elementos de los equipos electrónicos para el apoyo terrestre del cohete S-1C, que están siendo construídos en Nueva Orleáns por la Sección de Sistemas de Lanzamiento.

La magnitud del programa Saturno exige una estrecha y diaria relación con las entidades directoras y personal técnico de NASA. Esto también ha significado un cambio para el Centro de Pruebas del Atlántico de la Boeing. Anteriormente, la compañía sólo ocupaba un edificio de oficinas en la ciudad de Cabo Cañaveral y algunas instalaciones propiedad de la Fuerza Aérea en Cabo Kennedy. Ha habido que alquilar un segundo edificio para albergar al personal directivo, administrativo y a los



Las torres móviles de lanzamiento tienen una altura de 405 pies.

ingenieros del programa Saturno-V, y otros empleados están trabajando en instalaciones de NASA en media docena de lugares del Cabo y de la isla Merritt.

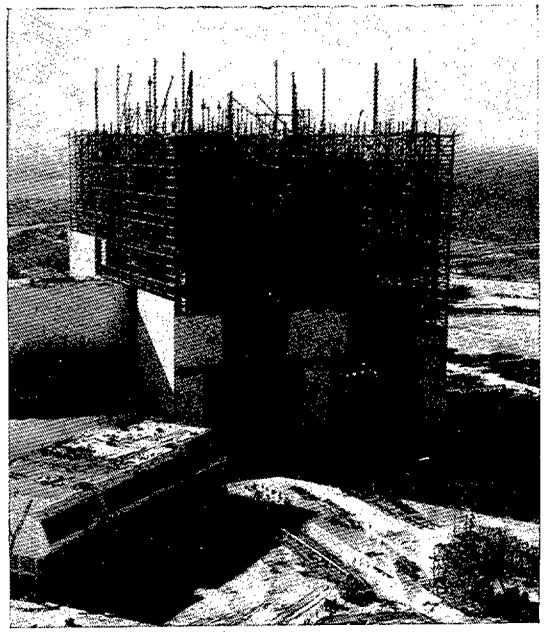
El número de empleados del Centro de Pruebas de la Boeing asciende actualmente a unos 900 pero, al igual que todo lo conectado con el Centro, se espera aumente durante los próximo dos años. Se calcula que los puestos de trabajo quizá se hayan duplicado cuando el programa llegue a su punto más elevado.

Aunque sólo un corto número de empleados trabaja actualmente en ello, un tercer esfuerzo importante gira en torno al apoyo del programa de la nave espacial sin tripular «Lunar Orbiter» de la NASA. La misión del Orbiter, construído por la Boeing, es la de explorar la Luna antes de que el equipo del Apollo se pose en ella. Ya ha empezado la producción de este vehículo en las instalaciones Boeing de Seattle, y el primer lanzamiento desde Cabo Kennedy está previsto para mediados de 1966.

El cuarto programa, que caracteriza el nuevo papel del Centro de Pruebas, como organización de múltiples facetas, es el planeamiento a largo plazo del uso y exploración futuros del espacio. Actualmente, el Centro de Pruebas está cooperando con otros grupos de la División Aeroespacial en cinco propuestas de programas tripulados y sin tripular. Esta es una labor propia de la organización ya que, en su mayor parte, estos proyectos se preparan y lanzan desde Cabo Kennedy.

El Centro de Pruebas también presta su ayuda a la Sección de Sistemas de Lanzamiento de Huntsville, Alabama, bajo un contrato de NASA para el análisis de radiaciones magnéticas en la zona de la lanzamiento de la isla Merritt. Los ingenieros estudian los niveles de radiación producidos por los sistemas de telemetría electrónica, de seguimiento y comunicaciones, por las estaciones de radio y televisión cercanas, incluso por los sistemas de encendido de los automóviles y por otras causas naturales tales como tormentas.

Sus descubrimientos mostrarán la fuerza de radiación de varios puntos y servirán para seleccionar un emplazamiento relativamente libre de radiaciones para las antenas de recepción y transmisión de comunicaciones que se emplearán durante



El edificio de montaje vertical ocupa una gran superficie de terreno.

las operaciones de lanzamiento y seguimiento de vehículos y naves espaciales. Como resultado de ello, los ingenieros del Centro Espacial Kennedy de la NASA estarán seguros de que ninguna señal ajena interferirá las órdenes electrónicas enviadas a los vehículos espaciales o los datos recibidos desde éstos.

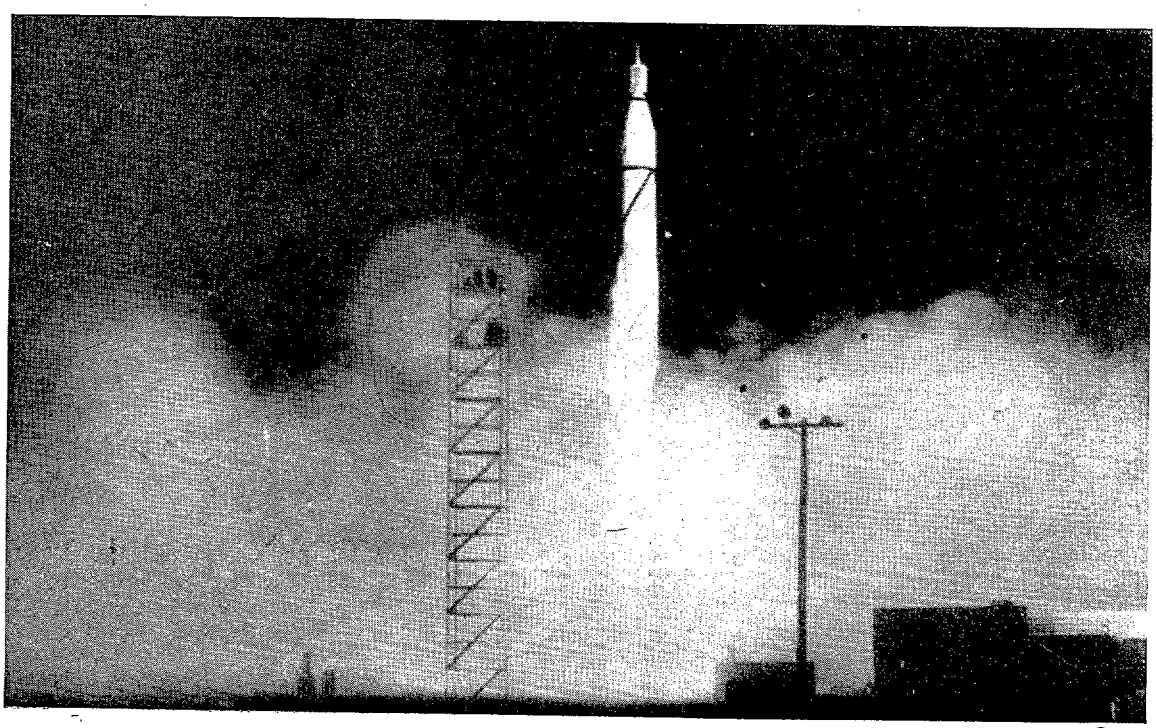
El cambio del centro de la Boeing desde uno solo a varios programas a la vez, es índice de la rápida variación del escenario en Cabo Kennedy y en todas las partes donde se llevan a cabo los programas espaciales y de defensa militar de la nación.

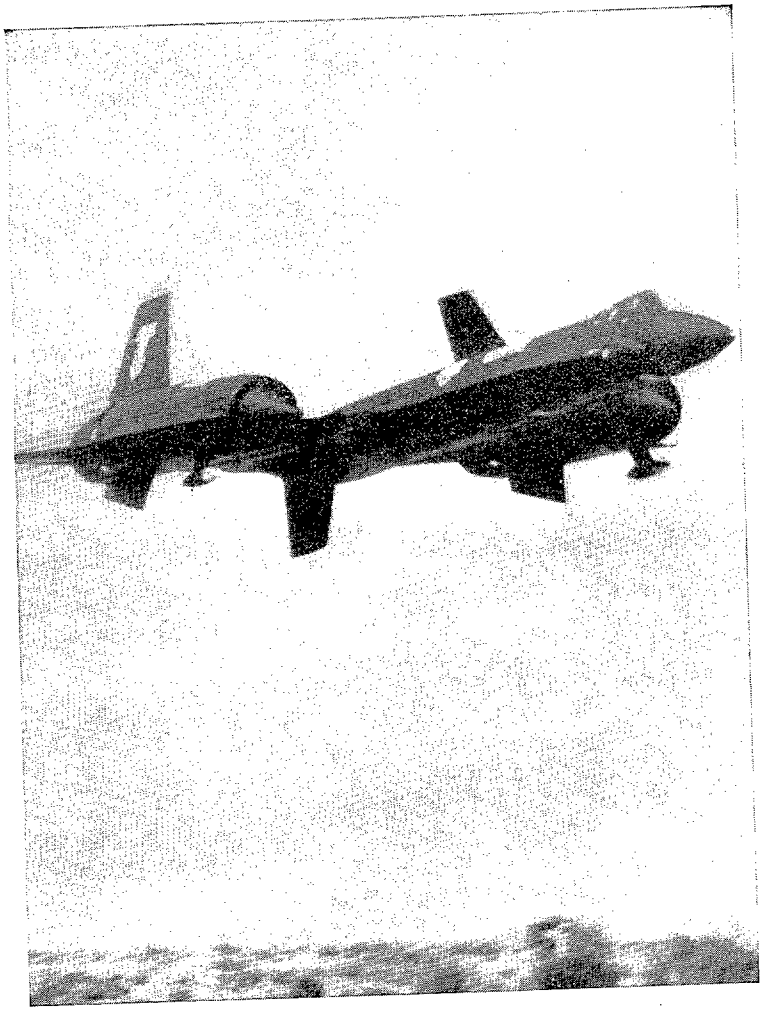
Aunque Cabo Kennedy sigue arrojando misiles militares al espacio para ser probados y para que ocupen su lugar en la defensa de la democracia, el énfasis ahora está puesto en el desarrollo de vehículos para la exploración del espacio. Lo que hasta ahora ha sido el Centro de Pruebas más importante de la nación está convirtiéndose en su puerto espacial.

Muy pronto el complejo de 88.000 acres de Merrit Island proporcionará temas para los escritores espaciales. Casi todo ahí es inmenso. El edificio de montaje de vehículos de la NASA, que alojará al Apollo/Saturno-V durante su montaje, mide 716 pies de longitud, 518 pies de anchura y 525 de altura. Se alza sobre una superficie de ocho acres y podría contener el volumen del Edificio de las Naciones Unidas y varias construcciones más pequeñas.

Una carretera de 130 pies de anchura y de tres millas y media de longitud enlaza el edificio de montaje con la instalación de lanzamiento A. Por ella avanzará con ruido sordo a la velocidad de una milla por hora el transportador Oruga, de 5.500.000 libras de peso, llevando un cohete lunar Apollo/Saturno-V y su torre de lanzamiento móvil de 405 pies de altura. El cohete recibirá sus últimas atenciones en la instalación de lanzamiento y después será enviado a la Luna con su tripulación de tres hombres.

Cuando se produzca este acontecimiento, el Centro de Pruebas del Atlántico seguirá ocupado cooperando en el desarrollo de nuevas técnicas para la siguiente fase del vuelo espacial.





Los A.11 y B.70, nuevo impulso para la AVIACION ESTRATEGICA

Por PAOLO CORSINI
(De *Rivista Aeronautica.*)

Dos acontecimientos aeronáuticos de excepcional importancia histórica, técnica y militar, han caracterizado al año 1964. Nos referimos a la revelación, por una parte, de la existencia del A-11 (1), el nuevo avión hipersónico norteamericano realizado durante estos últimos años en el mayor de los secretos y puesto ya en un grando tal de desarrollo que próximamente entrará en servicio en dos distintas versiones operativas, y, por, otra, a la salida de fábrica del primer prototipo del B-70, el superbombardero de la nueva generación logrado, finalmente, tras una gestación sumamente laboriosa.

(1) Para mayor comodidad en la exposición, cuando nos refiramos a las dos versiones operativas reveladas hasta ahora, o sea al interceptador YF-12A y al reconocimiento estratégico SR-71, indicaremos las siglas A-11 del prototipo.

Dos sucesos distintos, aunque no en su naturaleza técnica, que representan un avance fundamental en el campo de las realizaciones aeronáuticas, por la forma en que han sido verificados.

De un lado, el inesperado anuncio por parte del mismo Presidente de los Estados Unidos, que sorprendió a todos los observadores extranjeros, en el que, sin previo anuncio, reveló la existencia de varios ejemplares de un tipo de avión absolutamente revolucionario del que no existía el menor indicio que hiciera sospechar su existencia, debido al «espeso velo» que cubría el silencio oficial mantenido por las autoridades norteamericanas.

De otro, la aparición, después de largos años de espera y tras una serie de polémicas sin precedentes, de un avión sobre

el que, prácticamente, se ha dicho y escrito todo cuanto era posible, y cuya presentación en público era esperaba por todo el mundo occidental con un ansia y una impaciencia parejas, solamente, a las excepcionales características del avión mismo.

Dos sucesos distintos que han suscitado reacciones diversas, pero que, a la postre, vienen a demostrar que las armas teledirigidas no han anulado, ni siquiera reducido, la importancia del avión tripulado, el cual sigue conservando su propia y esencial función en la estratégica moderna, adaptándose a cada época con máquinas cada vez más perfeccionadas y capaces de realizar la misión que se le asigne, aunque ésta se lleve a cabo frente a los actuales sistemas defensivos.

Un minucioso comentario merece, en particular, el A-11, y no porque se quiera atribuir a este avión una importancia técnica superior a la del B-70, sino porque lo súbito de su aparición, el avanzado grado de desarrollo alcanzado y, sobre todo, por el hecho de que, aun existiendo desde hace varios años, no se sospechara de su existencia, le dan un particular significado y arrojan una nueva luz sobre la misma aparición del prototipo del B-70.

* * *

Está fuera de dudas que, raramente, la aparición en tiempo de paz de un nuevo medio bélico, se trate o no de un avión, produce tanto ruido y sensación como la causada por la imprevista y del todo inesperada revelación de la existencia del A-11.

Los motivos de esta más que justificada sorpresa son varios. En primer lugar, están las mismas características del avión que lo hacen aparecer como el primer representante de una era de progreso aeronáutico que, se suponía, debiera estar aún muy lejana. En segundo lugar, lo repentino de la revelación, consecuencia quizá del inusitado secreto que ha cubierto, contrariamente a las costumbres norteamericanas, las fases de proyecto, realización y puesta a punto del avión. Finalmente, está el hecho de que nadie esperaba tan sensacionales realizaciones de los norteamericanos en el campo de la aeronáutica, que contradice, clara y abiertamente, la postura observada en los últimos años por las autoridades gubernativas estadounidenses respecto de la aviación tripulada.

Postura indudablemente singular. Inquietante a un tiempo para los observadores occidentales, a la vez que placentera y feliz para los orientales. Un hecho de abierta desconfianza en el cotejo de las posibilidades ofensivas y defensivas del medio aéreo, que había sido considerado como «superado» por los prosélitos a ultranza de los misiles y que, prácticamente, se traducía en una política que no es exagerado definir como «antiaeronáutica» y vuelta al exclusivo desarrollo de las telearmas terrestres y navales.

A este respecto baste recordar la larga serie de programas aeronáuticos abandonados luego de un período de desarrollo más o menos extenso y después de alcanzar una fase de realización también más o menos avanzada.

En suma, que, según todas las apariencias, era creencia general en los Estados Unidos que el avión tripulado tendría que dar paso a los misiles, al menos como arma ofensiva, por cuyo motivo, el coro de quejas que los representantes de la USAF lanzaban en defensa del avión tripulado, era dominado fácilmente por la oposición.

De ahí que resulte más que lógica la perplejidad suscitada, por esta incomprensible política militar de los Estados Unidos, en todos los aliados occidentales, así como en gran parte de la opinión pública norteamericana más calificada que, sinceramente, no tiene necesidad de hacer sentir su propia voz y manifestar, en todos los medios, su enérgica oposición.

Hoy, por el contrario, el presencia del A-11 induce a recapacitar y a preguntarse qué había de verdadero en aquella ostentosa actitud antiaeronáutica y cuándo era mera propaganda.

No hay duda, en efecto, que un Gobierno que promueve la realización de un avión como el A-11, demuestra de modo evidente que no tiene la más mínima intención de abandonar la aviación en su forma tradicional, sino que, por el contrario, quiere potenciarla con todos los medios a su alcance, pues si las noticias sobre las características del A-11 indican que éstas son aún limitadas, no existe, en efecto, la menor duda de que se trata de

un avión de excepcionales posibilidades, así como que su realización ha debido ser el producto de una formidable concentración de esfuerzos de gran capacidad tecnológica.

Lo poco que se sabe de él es suficiente como para hacer algunas consideraciones, ciertamente interesantes.

Ante todo, se hace preciso resaltar, con agradable sorpresa, la perfecta reserva con que los Estados Unidos han llevado adelante el proyecto. Reserva que no tiene precedentes en la historia de las realizaciones aeronáuticas norteamericanas y que pone de manifiesto la excepcional importancia atribuída a la nueva aeronave, cuya existencia sólo ha sido revelada para que los avances tecnológicos logrados en ella puedan ser tenidos en cuenta a la hora de formular cualquier otro programa militar y, además, para que los resultados que se obtengan de las experiencias realizadas se puedan utilizar también en beneficio del avión supersónico civil.

Otro punto importante de este programa es que ha venido a demostrar que el avión no ha desaparecido realmente de la escena militar mundial y, en particular, de la estadounidense, además de que la política de «todo misiles» que se reprochaba a los Estados Unidos era, hasta cierto punto, injustificada. La realidad ha resultado ser muy distinta, ya que, como queda demostrado, en el campo aeronáutico también se lleva a cabo un intenso y brillante trabajo.

Confirmación de todo esto es la prontitud con que el programa, iniciado en 1959, fué llevado hasta el punto actual, en el que varias unidades del avión están siendo sometidas a pruebas operativas. Efectivamente, cinco años son pocos para la realización de un proyecto tan revolucionario, cuya ejecución ha impuesto la superación de ciertos problemas de excepcional trascendencia, tanto en el aspecto aerodinámico como en el de la propulsión, en el de la resistencia estructural como en el del revestimiento, sometidos a efectos mecánicos y térmicos de vuelo superiores a Mach 3. Todo ello sin alcanzar pesos prohibitivos y mantener un margen de carga suficiente para el carburante necesario al logro de la sobresaliente autonomía anunciada y para el armamento.

Considerando, pues, que el avión efectuó su primer vuelo en 1961, se observará que la fase de proyecto y construcción apenas duró un par de años, lo que viene a significar que, desde la iniciación de los trabajos, los Estados Unidos estaban en posesión de la solución de aquellos problemas de orden aerodinámico y estructural relacionados con la superación del llamado «muro del calor», que muchos creían, por el contrario, no resueltos aún en su totalidad.

Por consiguiente, la presencia del A-11 demuestra por sí sola que, en los Estados Unidos, el progreso y desarrollo de la tecnología aeronáutica no fueron completamente abandonados en el transcurso de estos últimos años y que el nivel alcanzado en este campo es notablemente más elevado de lo que se pensaba en principio.

Por lo que respecta a las características, así como a sus versiones operativas, los datos oficiales comunicados hasta el momento no son muchos y, por tanto, es muy difícil hacer un resumen de los mismos, debido también a que las informaciones, como anunció a su debido tiempo el propio Presidente Johnson, son dadas poco a poco a la Prensa y público, según las exigencias de la reserva militar; por ello, no está aún muy claro ni el número ni la naturaleza de las versiones realizadas.

Sigamos, por tanto, brevemente, el progresivo sucederse de las noticias sobre el nuevo aparato.

Partiendo de esta base, vamos a hacer una breve reseña de las noticias dadas respecto a este avión, atendiendo al orden cronológico de su publicación.

El primer anuncio fué hecho directamente por el Presidente de los Estados Unidos, el día 29 de febrero de 1964, en el que, además de la existencia del avión, reveló que ya había sido probado en vuelo de crucero a velocidades superiores a los 3.200 km/h. y alturas que rebasaban los 21.000 metros, agregando que varias unidades del A-11 estaban, en aquel momento, siendo sometidas a pruebas operativas para determinar la capacidad del mismo como interceptador de largo radio de acción. Su autonomía se fijaba en esta primera información como de «millares de millas».

A éste siguió otro comunicado, en el que se decía que el avión, proyectado y

construído por la Lockheed Aircraft Co., en su factoría de Burbank (California), estaba propulsado por dos turborreactores a postcombustión Pratt & Whitney J-58 de 15.000 kilogramos de empuje cada uno, así como que el sistema de control de tiro, incluído el de misiles destinado a armar el nuevo avión, estaba siendo desarrollado por la firma Hughes.

Informaciones oficiosas a este respecto, añadían, además, que tal sistema era el mismo que fué estudiado a su debido tiempo para el interceptador trisónico F-108, cancelado poco después.

Posteriormente fué revelada la existencia de la versión operativa del interceptador de largo radio de acción denominada YF-12A.

En este intervalo de tiempo fueron bastantes las fuentes oficiosas de información las que hicieron cábalas sobre la posibilidad de que el avión pudiese ser empleado también para misiones de reconocimiento estratégico, hipótesis que, a finales de julio del pasado año, fué confirmada en un segundo anuncio del Presidente Johnson, en el que dió a conocer la existencia de una versión de reconocimiento del A-11, dotada de un radio de acción «mundial» («worldwide»), capaz de velocidades trisónicas y techo operativo superior a los 24.000 metros.

Esta nueva versión del A-11, aun estando equipada con los mismos motores, es sustancialmente más pesada que el YF-12A y, como queda dicho, tiene un radio de acción también superior. El Presidente de los Estados Unidos se refería en este anuncio al SR-71, el cual efectuaría sus primeros vuelos a principios de 1965.

Finalmente, el 30 de septiembre del pasado año, en la Base Aérea de Edward, California, tres unidades del YF-12A fueron presentadas oficialmente a la Prensa, tanto en exhibición estática como en vuelo, lo que puede suponer que, a no tardar mucho, se descorra el velo que envuelve a este misterioso avión y, con ello, se pueda saber algo más sobre el mismo.

No obstante, del examen de las fotografías difundidas, se puede observar el notable volumen del avión, con un largo aproximado de 30 metros y una envergadura alrededor de los 15, así como que los planos, con forma de delta, tienen también una considerable superficie.

A lo largo de ambos costados del fuselaje, partiendo desde la altura de la cabina de pilotaje, corren sendas aletas, posiblemente destinadas a contener, como en el X-15, diverso cableado y, como es lógico suponer, dotadas de una cierta importancia.

Excepcionales son, asimismo, las dimensiones de las góndolas que albergan los motores, cuyo largo excede de diez metros y están situadas hacia la mitad de los planos. Estas góndolas, en su parte posterior, aparecen dotadas de una toma de aire y anillo, provisto de una serie de aletas para facilitar la mejor conducción del flujo de aire, destinado, verosímilmente, a la postcombustión, mientras que más atrás aún, en la extremidad de cada una, se observan los elementos móviles que varían la sección de la tobera en relación con la velocidad.

En cada toma de aire, que son circulares y de notable diámetro, existe un imponente cono, marcadamente inclinado hacia abajo, destinado a la regulación del flujo. La inclinación de estos conos hace pensar en un orden de vuelo de crucero algo «encabritado».

Sobre la parte posterior de cada una de las góndolas van montadas sendas derivas con una inclinación, hacia el interior, de unos 15º que se prolongan por la parte inferior de las góndolas. Otra tercera deriva va colocada en la parte inferior del fuselaje, al final del mismo, que se abate hacia la izquierda durante su permanencia en tierra y en las maniobras de despegue y aterrizaje.

En las fotografías antes aludidas, algunas de las cuales ilustran el presente trabajo, se revela una concepción aerodinámica avanzadísima que hace pensar, especialmente observando la parte anterior del fuselaje, incluída la cabina de pilotaje, en el avión-cohete experimental X-15, a la vez que suponer la posibilidad, ya aireada por algunos, de que el YF-12A esté en condiciones de alcanzar velocidades del orden de 4 ó 5 Mach con la introducción de algunas modificaciones, poco sustanciales, como, por ejemplo, potenciación del grupo motopropulsor.

Durante la presentación y pruebas en

vuelo antes mencionadas, el avión despegó en unos 2.200 metros aproximadamente y demostró poseer una óptima manejabilidad. El aterrizaje se efectuó usando paracaídas de frenado.

Por lo que respecta al equipo y armamento, se ha informado que el YF-12A va dotado de un sistema de control de tiro Hughes ASG-18, estudiado con anterioridad para el F-108; utiliza, además, un radar Doppler, así como sistemas de individualización y persecución de rayos infrarrojos de gran eficacia, independientemente del control de radar terrestre. Unido a este sistema va el misil aire-aire Hughes AIM-74-A de unos 3,85 metros de largo, 90 centímetros aproximadamente de apertura alar, 35 centímetros de diámetro y unos 360 kilogramos de peso a su lanzamiento.

Este misil, que puede ir dotado a elección de cabeza explosiva atómica o convencional, es insensible a las contramedidas electrónicas de dirección, y se le supone un radio de acción muy elevado (se habla de unos 160 kilómetros), así como una velocidad cercana a Mach 6. Estas características, unidas a la gran maniobrabilidad del proyectil en todas las alturas, hacen del misil AIM-47-A un instrumento eficacísimo tanto contra aviones pilotados como contra misiles aire-tierra.

El AIM-47-A irá alojado en número par, de 8 ó 12, en las bodegas del YF-12A, desde las que serán lanzados por medio de una carga explosiva antes de que empiece a funcionar el motor-cohete. Estas bodegas, probablemente en número de cuatro, irían situadas en las carenas laterales del fuselaje, dos a cada lado.

Tan poderoso armamento, además de la excepcional dotación de aparatos electrónicos, harán, sin duda alguna, del YF-12A un interceptador de notabilísima eficacia.

En cuanto a la otra versión del A-11, el SR-71 de reconocimiento estratégico, parece que difiere del interceptador presentado en la Base de Edward, sólo en el equipo que, como es lógico, será el que corresponda a la misión de este avión, y estará constituído por el más perfeccionado existente hoy en el mundo, alojándose en una cápsula exterior, del mismo modo que en el B-58.

El peso en vacío de estos aviones es bastante reducido en relación a sus dimensiones, debido a la gran cantidad de titanio empleado para su construcción (al parecer, un 90 por 100 de la estructura). Ello constituye, en unión de sus perfectas líneas aerodinámicas, una de las características fundamentales para el logro de tan excepcionales prestaciones, en particular, la de operar a cotas estratosféricas, además de favorecer en gran proporción la autonomía del avión, al permitir un aumento considerable de combustible.

De cualquier modo que se mire, lo cierto es que el A-11, con sus diversas versiones operativas, no será el último producto de una serie de perfeccionamientos aportados a una notable fórmula, sino el prototipo de una nueva generación, el primer representante de una concepción mecánica y aeronáutica totalmente inédita y, por consiguiente, susceptible de notables mejoras y perfeccionamientos,

por lo que la hipótesis de poder incrementar con relativa facilidad sus ya excepcionales prestaciones, trabajando sobre la misma célula, u otra derivada de ella, parece, cuando menos, lógica y realizable.

En otros términos, con el A-11, como máquina funcional y operativa, se podrá investigar una «región de vuelo» que hasta ahora sólo ha sido ocasionalmente explorada por medio de aviones experimentales, y es indudable que esto constituya el aspecto tecnológico más importante de la aparición de este avión.

Estos son los elementos ciertos conocidos hasta hoy y las deducciones más inmediatas que se pueden sacar de ellos. Las informaciones oficiosas, no obstante, hablan de prestaciones efectivas aún superiores a las comunicadas oficialmente.

La imagen real que se obtiene de todos estos juicios, aun dando de lado todos los datos no confirmados, es sin duda la de que se trata de una máquina excepcional, y se comprende fácil y perfectamente que en ella tengan que converger muchos y revolucionarios descubrimientos, especialmente por lo que respecta al elemento motopropulsor.

Ninguna de las técnicas aplicadas hasta ahora en este campo, permitirían, en efecto, alcanzar semejantes prestaciones, sobre todo el mantener velocidades tan elevadas durante largo tiempo, especialmente si tenemos en cuenta que se trata de un birreactor y, por añadidura, de gran volumen, mientras que el único proyecto notable conocido hasta la aparición del A-11 que lograse con éxito una velocidad de Mach 3, con autonomía intercontinental, era el B-70, cuyo peso excede de las 250 toneladas.

Es evidente que los motores J-58 montados en el A-11, deben estar dotados de un rendimiento alevadísimo, tal como para mantener el consumo dentro de límites muy bajos, aun funcionando al máximo régimen y con postcombustión.

El A-11 es, por todo, el producto de un esfuerzo industrial, tecnológico y económico verdaderamente importantísimo que, con toda certeza, dejará sentir todo su notable «peso» en la evolución de la situación aeronáutica actual.

Como se ha dicho, las versiones operativas de las que ha sido revelada su existencia son dos: la de interceptación a largo alcance y la de reconocimiento estratégico, pero son muchas y autorizadas las voces según las cuales es de esperar la próxima presentación de una nueva versión, en este caso, la de bombardeo.

Las mismas características que hacen del SR-71 un perfecto y casi ininterceptable avión de reconocimiento, es decir, la gran altura de vuelo y la velocidad de, por lo menos, Mach 3 de que está acreditado, podrían hacer de él un avión de ataque extremadamente temible, capaz de alcanzar todos los objetivos del globo, gracias a su gran autonomía, y casi al seguro de cualquiera que fuere el sistema de defensa empleado para su interceptación. En efecto, ninguno de los misiles «tierra-aire» ni de los interceptadores armados con proyectiles «aire-aire» conocidos hasta el momento, podrían operar eficazmente contra un avión de características tan notables.

Para considerarlo una verdadera y excepcional arma estratégica, bastaría que estuviese en condiciones de alcanzar las mencionadas «performances», no obstante ser gravado con el peso, no ciertamente excepcional si se tiene en cuenta los progresos logrados en la miniaturización de todo: de una bomba H y de los elementos necesarios para su transporte y lanzamiento. Ello, sin lugar a dudas, parece posible y más aun considerando que tanto el YF-12A como al SR-71, se les atribuye una capacidad de carga verdaderamente notable.

Los proyectiles y demás armamento del interceptador deben pesar entre 3,5 y 4,5 toneladas, y el complejo fotográfico de la versión de reconocimiento estratégico es también de gran peso, lo que viene a demostrar que si este último puede sobrevolar con escasas o nulas posibilidades de ser abatido objetivos estratégicos enemigos con su carga útil, también podría hacerlo con una carga de armas termonucleares.

Bastaría para ello con sustituir el «pod» fotográfico del SR-71 por el armamento ofensivo que portaría la versión de bombardeo, análogamente a lo que sucede con el B-58, en sus dos versiones.

Por otra parte, parece muy significativo que una de las letras con que se de-

signa a la versión de reconocimiento sea la S, que significa ataque («strike»), lo que viene a confirmar esta posibilidad, aunque sea de una forma indirecta. Esto da lugar a pensar que, además de reconocimiento, debe también estar considerado apto para el bombardeo, y de hecho lo está, ya que en algunas publicaciones viene clasificado en esta versión de bombardeo.

Aún más. Si la realización de tal avión de bombardeo estratégico requiriese algo más de una simple adaptación del SR-71, no hay duda de que, al igual que se han obtenido las versiones de interceptación y de reconocimiento con la célula del A-11, se podría conseguir esta otra versión, pues las características del avión lo permiten y son las propias para su empleo como bombardero estratégico.

Por lo expuesto, se puede afirmar que la versión de bombardeo estratégico del A-11, cuyo sistema de navegación no deberá ser distinto al instalado en la versión de reconocimiento, existe ya prácticamente y que sólo se espera el momento más oportuno para hacer pública su existencia.

A este respecto, no nos parecería válida la posible objeción según la cual una versión de bombardeo estratégico del A-11, contando con la realización del B-70, vendría a suponer una duplicidad en la misión a desempeñar por ambos aviones, pues, como veremos más adelante, los dos aviones tienen características tan distintas que les hacen aptos a la coexistencia y podrían complementarse recíprocamente.

El B-70, netamente más voluminoso y poderoso, podría constituir la sólida base de la fuerza disuasiva nuclear, a emplear en bloque, en el desgraciado caso de una conflagración global. Por su parte, la versión de bombardeo del A-11, que es un arma indudablemente más «manejable», por su rapidez y economía, podría ejecutar todas las misiones en las que no se requiriera la poderosa carga bélica del B-70, con evidentes ventajas de economía y de flexibilidad de empleo.

A este propósito, se hace preciso recordar que el concepto de «bombardero estratégico» ha experimentado en los últimos años una radical evolución, debido, sobre todo, a la llegada de las armas nucleares y termonucleares, que han hecho una realidad el que cada avión pueda ejecutar, por sí solo, misiones de decisiva importancia estratégica. La miniaturización de dichas armas, que progresivamente han ido haciendo inservibles las del tipo empleado en Nagasaki e Hiroshima, unido al mayor radio de acción y a la fundamental característica del bombardero estratégico, como es su capacidad de transportar una pesada carga bélica, ha puesto de manifiesto la tendencia de confiar misiones de importancia estratégica a aviones concebidos originariamente para operar en el campo táctico, como, por ejemplo, el F-105, salvando las limitaciones derivadas de su escasa autonomía.

La versión de bombardeo del A-11 sería, pues, la expresión máxima y más perfeccionada de esta concepción operativa que viene a proteger la tradicional del gran avión capaz de transportar un elevado número de bombas y, evidentemente, la de permitirle atacar más objetivos en el curso de una sola misión (categoría a la que pertenecen aviones, tales como el B-52 y B-70). Una concepción que prevé el empleo de un avión más pequeño y ligero, más veloz y dotado de un elevado radio de acción, destinado a realizar fulminantes misiones de penetración sobre cada objetivo.

Con el A-11 nos encontramos, por tanto, frente a un avión polivalente, proyectado y realizado según el criterio del «sistema de armas» y, por consiguiente, en condiciones de efectuar, con las oportunas adaptaciones, diversos tipos de misiones que van desde el reconocimiento a gran distancia al bombardeo estratégico, pasando por la interceptación.

Estas tres especialidades, que son las mismas en las que los Estados Unidos sentían más la falta de modernos aparatos a la altura de los tiempos actuales, dado que en el campo táctico disponen de una vasta gama de óptimos aviones, y para la defensa, de eficaces misiles «tierra-aire», reúnen elevadas velocidades, altura de vuelo y autonomía. Una vez resuelto este arduo problema de reunir en un único avión las tres versiones, como se ha hecho en el A-11, habría sido un lamentable absurdo no procurar conferir a la máquina capacidad de carga y

versatilidad, tales como para hacerla apta a operar en misiones de reconocimiento, interceptación y bombardeo.

La polivalencia es la característica típica y fundamental de los aviones militares modernos, y se puede afirmar que no existe, al menos en Occidente, un avión de concepción avanzada que haya sido proyectado para la realización de un solo tipo de misión.

Motivos de economía y de simplificación logística han generalizado el principio del «sistema de armas», según el cual cada avión es concebido de modo que pueda ser realizado en varias versiones, cada una con su adecuado equipo, instrumentos y armamento, y destinadas a ejecutar diversas misiones, desde el bombardeo a la interceptación, al asalto, al reconocimiento, etc.

Con el A-11, los Estados Unidos han conseguido una máquina realmente extraordinaria y dotada de tales características que, si su eficiencia operativa es realmente la anunciada, podrá cubrir satisfactoriamente todos los «huecos» que puedan existir en el despliegue aéreo norteamericano.

Si el A-11 demuestra poder realizar con efectividad misiones de bombardeo estratégico, vendrá a colmar y a satisfacer, en unión del B-70, aquéllas que son la más grave laguna y la más sentida necesidad en el «complejo disuasivo» occidental, es decir, las concernientes a un avión capaz de superar las defensas adversarias y adentrarse profundamente en territorio enemigo para desarrollar todas aquellas misiones que requieran una precisión superior a la alcanzada actualmente por los ICBM y los «Polaris», como la destrucción de objetivos particularmente pequeños contra los que se requiere un pleno acierto, así como para la localización y ataque a blancos cuya ubicación no se conoce con toda exactitud, explotando la característica específica e inimitable del avión tripulado de «poder buscar» el objetivo elegido para su destrucción.

Es evidente, pues, que, en este caso, la revalorización de la situación aeronáutica norteamericana debería ser completa, así como completa debería ser la revisión de los juicios, siempre rigurosamente emitidos, de los responsables de la política aérea de los últimos años y de las desconcertantes decisiones tomadas por ellos.

* * *

Todo ello nos demuestra una cosa cierta: que la orientación estratégica norteamericana no era, evidentemente, la que aparentaba, o sea exclusivamente misilística, puesto que también se le prestaba la debida consideración a la aviación tripulada, ya que la realización del A-11 no puede considerarse con un hecho casual.

Esta evidente constatación abre el camino a otras muchas consideraciones, al mismo tiempo que surgen numerosas interrogantes.

Desde 1959 han sido hechos una serie de anuncios relativos a la cancelación de programas aeronáuticos considerados de gran importancia, como, por ejemplo, el B-58, primero y hasta ahora único bombardeo estratégico supersónico en servicio en la USAF, que vió su contratación limitada a 80 aviones; además del F-108, interceptador de Mach 3, que fué eliminado en la fase de proyecto. Las desconcertantes vicisitudes del B-70, el más importante programa aeronáutico jamás desarrollado en los Estados Unidos, son conocidas de todos y, asimismo, es historia de ayer la repentina eliminación del «Skybolt», que trastornó todos los planes no sólo de la USAF, sino que también del «Bomber Command» británico.

Y todas estas decisiones no aparecían determinadas por momentáneas consideraciones ni por la valuación de cada una de ellas, pero eran incluídas, al menos así parecía, en el cuadro de una política vuelta a la desaparición de la aviación tripulada por no estar en condiciones, según se decía, de superar los perfeccionadísimos sistemas de defensa antiaérea actualmente en servicio.

Esta convicción de las altas esferas gubernativas estadounidenses no se deducía sólo por las decisiones tomadas, sino que era proclamada por los rotativos en grandes caracteres y en dicursos de autorizadas personalidades.

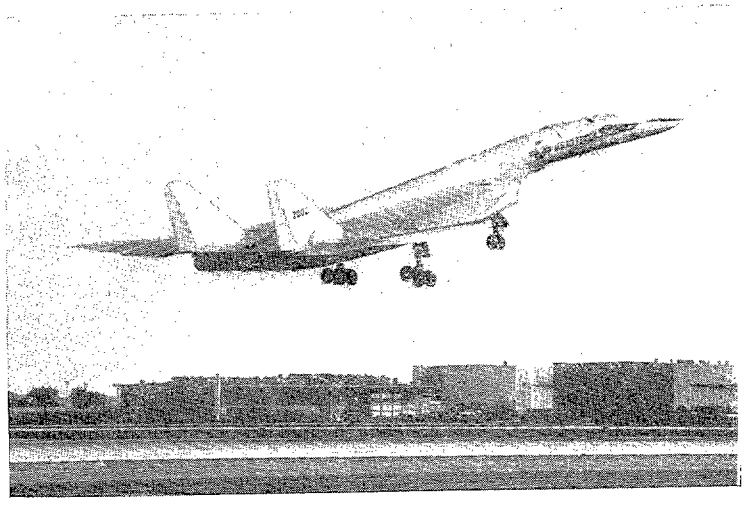
Ahora, la aparición del A-11 viene a desmentir todo esto y a demostrar, como ya hemose visto, que el avión tripulado está todavía bien presente en las tendencias estratégicas norteamericanas y que,

por tanto, las declaraciones y afirmaciones acerca de la desaparición de la aviación tradicional en beneficio de los misiles no respondía a la realidad, lo que demuestra que los Estados Unidos no sólo han sabido mantener perfectamente el secreto en torno al A-11, sino que han ocultado voluntariamente, tras una auténtica cortina de humo, cuanto estaban realizando.

¿Cuál es, por tanto, la situación real aeronáutica estadounidense, especialmente en el campo estratégico? ¿Qué se oculta, en realidad, tras los anuncios de desaparición y qué hay que entender para el futuro?

Son interrogantes a las que, hoy por hoy, es imposible responder, pues, realmente, en este aspecto, sólo se pueden hacer conjeturas.

No obstante, otro significado acontecimiento viene a acaparar la atención pública; se trata del segundo advenimiento aeronáutico del año: la presentación en público y las primeras pruebas en vuelo del prototipo del B-70.



Sobre este avión, así como sobre las vicisitudes de su programa, se han vertido verdaderos ríos de tinta, ya que ha sido objeto y causa de vivas polémicas, en ocasiones francamente violentas, sobre las que no creemos oportuno volver por ser demasiado conocidas de todos, como lo son igualmente sus revolucionarias características y los novísimos principios aerodinámicos que encuentran aplicación en el avión.

Ahora sólo queremos subrayar cómo ello constituye indudablemente el programa aeronáutico más importante, militar y técnicamente, que jamás se haya realizado.

Hoy, finalmente, el B-70 existe, aunque sólo sea como prototipo, y si su entrega ha tenido lugar con dos años de retraso, debido a los hechos antes mencionados, su valor técnico no ha disminuído.

Se ha dicho, y aún se repite oficialmente, que este prototipo y el otro que le seguirá constituirán la única realización concreta del programa, destinado solamente a permitir la ejecución de estudios aerodinámicos con vistas a la ejecución del avión supersónico civil. Esto parece, por el momento, poco verosímil.

Para comprenderlo mejor se hace necesario recordar que el proyecto y realización del prototipo constituyen la parte de mayor compromiso en la ejecución de un programa aeronáutico y, sobre todo, en el caso de aeronave de concepción tan revolucionaria. De ahí que detener en este punto un programa resulte absurdo.

Por otra parte, parece poco verosímil pensar que un programa de tanto empeño como el del B-70 no continúe adelante por el solo hecho de efectuarse en él unos experimentos aerodinámicos; sería mucho más normal interrumpir el programa al finalizar la fase de proyecto y efectuar las experiencias en cuestión con otros medios (¡ojalá que con un prototipo más próximo, en su concepción, al futuro supersónico civil!), antes que construir un bombardero—ya que el proyecto no ha sufrido variación alguna—que tiene pocos puntos de contacto con un avión de líneas aéreas.

Pero, sobre todo, y en ello consiste la importancia que tiene a este propósito la existencia del nuevo birreactor, la aparición del A-11 ha demostrado la vitalidad de la aviación estratégica americana, que se creía en vías de desaparición, y en este

nuevo orden de ideas, la detención de un programa como el del B-70, después de construídos los prototipos, no es absolutamente verosímil.

Bien es verdad que, como se ha señalado anteriormente, el mismo A-11 podría ejecutar misiones de bombardeo, pero ello, por el contrario, no podría asegurar el potencial bélico propio de un arma aérea dotada de aviones B-70, lo que vienea significar que este avión y la versión de bombardeo del A-11 podrían coexistir.

Además, el mismo hecho de construirse un interceptador de las características del YF-12A, es clara demostración de que aún se cree en la posibilidad de una guerra aérea con la intervención de aviones tripulados. Si no, ¿cómo podría concebirse tal convicción con el abandono de la más típica forma de guerra aérea, o sea el bombardeo estratégico?

Y si se piensa que el enemigo pueda disponer de bombarderos tan perfeccionados y temibles que impongan la realización de un interceptador de excepción como el YF-12, ¿se puede renunciar a la posesión del bombardero?

Estas interrogantes también están destinadas a permanecer, al menos por ahora, sin una respuesta precisa. No obstante, conducen a la configuración de un cuadro que no puede ser completo sin la inserción en el mismo de un bombardero estratégico de la clase del B-70, el cual, no lo olvidemos, es hoy una realidad.

La presencia del A-11 podría también hacer suponer que los Estados Unidos, del mismo modo que tuvieron tan cuidadosamente oculto este programa, tengan oculto y continúen ocultando la existencia de futuros programas de análogo y aún superior nivel técnico.

A este respecto, se hace preciso recordar que, desde hace algún tiempo, circulan insistentes rumores relacionados con la existencia de programas aeronáuticos de alto nivel técnico que van desde el AMSA («Avanced Manned Strategic Aircraft»), que prevé un avión de 90 toneladas, capaz de penetrar en territorio enemigo tanto en alta como en baja cota; al MAPLE («Multi-Purpose Long Endurance»), orientado al logro de un avión a propulsión atómica, dotado de un gran radio de acción capaz de permanecer en vuelo varios días y armado con misiles «aire-tierra» del tipo del «Skybolt», pasando por el AMPSS («Advanced Manned Precision Strike System»), que persigue la consecución de un avión de altísimas características destinado al bombardeo de precisión a larga distancia y capaz de operar también a alta y baja cota de vuelo.

Proyectos de los que poco o nada se sabe y que, en el confusionismo del sistema de siglas que impera al otro lado del Atlántico, podrían identificarse uno con otro. De todos modos, parece que el programa MAPLE está llamado a ser abandonado en favor del AMPSS, mientras que, por otra parte, voces autorizadas señalan que también ésta ha sido dado de lado después del anuncio de la existencia del A-11, lo que indirectamente constituye una confirmación de las posibilidades ofensivas de este último.

Pero ¿no podría el AMPSS identificarse con la versión de bombardeo del A-11? La respuesta a esta hipótesis queremos dejarla al juicio de los lectores, pero es inútil adentrarse en un campo en el que sólo son posibles hipótesis basadas en vagos e incontrolables rumores.

La única y concreta realidad está constituída por los programas A-11 y B-70, cuya existencia viene a demostrarnos que la técnica aeronáutica no sólo ha alcanzado un altísimo nivel, sino que también que la aviación estratégica tiene hoy más fortaleza y vitalidad que nunca.

De ahí que, aparte toda suposición más o menos fundada, sólo se puede sacar una conclusión de indudable valor positivo como la de que el avión pilotado no ha muerto y, probablemente, no morirá nunca.

Sus formas, características y modalidades de empleo, podrán sufrir radicales variaciones, pero una verdad queda, en cada caso, bien sentada, el cerebro humano, como han afirmado los mismos científicos comprometidos en la conquista del espacio exterior, supone siempre la más perfecta, eficiente, completa y ligera calculadora que pueda ser instalada sobre un vehículo, sea el que el sea el uso a que se destine.

Problemas en el tratamiento de la crisis: "VIETNAM"

(De *Armed Forces' Management.*)

¿Cómo se inició este problema?

Durante las dos últimas décadas del siglo XIX, Francia extendió su dominación sobre toda Indochina. Tras el colapso de Francia en la Segunda Guerra Mundial, el Gobierno de Vichy, en 1940, permitió que los japoneses la ocupasen. Estos, al terminar la guerra, se retiraron, y los elementos nacionalistas, el Vietminh, cuyos mandos eran principalmente comunistas, comenzaron la lucha para derribar la dominación francesa, que terminaba nueve años después, tras la derrota de Francia en Dien Bien Fu. Por un acuerdo firmado en Ginebra, en 1954, el país quedó dividido en Vietnam del Norte y del Sur y se garantizó la independencia de Laos y de Camboya.

El acuerdo de Ginebra de 1954 dividía el país a lo largo del paralelo 17 y disponía se celebrasen elecciones generales el 20 de julio de 1956 para su reunificación. Todas las tropas comunistas del Vietminh deberían ser retiradas desde el norte de Laos (las tropas comunistas siguen estando ahí). Se prohibían todos los suministros de armas tanto a Vietnam del Norte como al del Sur, así como el establecimiento de bases militares extranjeras y la introducción de fuerzas extranjeras tanto en ambas divisiones del Vietnam como en Laos y Camboya.

Antes de la conferencia de Ginebra, el Secretario de Estado norteamericano Dulles preconizaba, en marzo de 1954, «una acción conjunta» del mundo libre para detener el avance comunista en Indochina, pero esta propuesta quedó en nada al ser rechazada por el premier británico Churchill dos meses más tarde. Aunque Estados Unidos asistió a la conferencia de Ginebra, se negó a firmar el acuerdo sobre Indochina. El Presidente Eisenhower afirmaba que Vietnam del Sur debería mantenerse como un país libre, política ésta seguida por los Presidentes Kennedy y Johnson.

Las elecciones vietnamitas que debían celebrarse para reunificar el país fueron rechazadas en 1955 por el Gobierno de Vietnam del Sur, basándose en que los votos falsos en Vietnam del Norte (entonces, su población era de 12 millones) predominarían sobre los votos del Sur (población, 10,5 millones).

La ofensiva de guerrillas en el Sur nació de una decisión tomada en 1959 por el Comité Central del Partido Comunista de Vietnam del Norte, que preconizaba la reunificación de Vietnam por todos los «medios apropiados». La decisión comunista de iniciar las actividades de guerrillas fué tomada para anular el notable éxito conseguido por el Gobierno de la República de Vietnam, bajo el Presidente Diem, en

la consolidación de su posición política y en la consecución de su recuperación económica en los cinco años que iban de 1954 a 1959. Los comunistas formaron un «Frente Nacional para la Liberación del Vietnam del Sur» en 1961 y anunciaron una ofensiva de guerrillas contra el Gobierno.

Los miembros canadienses e hindúes de la Comisión Internacional de Control para el Vietnam, establecida para supervisar el acuerdo de Ginebra de 1954, encontraron culpable, en 1962, a Vietnam del Norte por su agresión encubierta contra el Vietnam del Sur.

Las principales naciones comprometidas directa o indirectamente en el conflicto son: Vietnam del Norte y del Sur, Estados Unidos, Laos, Camboya, Filipinas, Francia, Corea del Sur (tropas), Inglaterra, Unión Soviética y China comunista.

La posición de los Estados Unidos.

Los Estados Unidos están en Vietnam a petición del Gobierno establecido legalmente. Frente a la insurrección dirigida y respaldada por los comunistas contra el Gobierno sudvietnamita, el Presidente Kennedy ordenó, en 1961, un gran aumento de la ayuda militar norteamericana, en la que se incluían otros nuevos asesores militares. Justificando esta medida, el Presidente Kennedy dijo. «Se está desarrollando una guerra en Vietnam del Sur..., una guerra subterránea... de creciente ferocidad... Estamos ayudando en todas las formas que apropiadamente podemos.» Las fuerzas de los Estados Unidos han aumentado desde unos pocos cientos de «asesores» a los actuales 26.000.

El período desde el asesinato del Presidente Diem, en 1963, ha visto el derrocamiento de varios gobiernos sudvietnamitas y el aumento de la inestabilidad. El Presidente Johnson heredó el problema en noviembre de 1963. «Retirarnos—dijo—sería estratégicamente poco acertado y moralmente inimaginable.» Extender la guerra podría llevar a los Estados Unidos a una lucha contra «700 millones de chinos». En enero de 1965, los Estados Unidos respondieron a una renovada ofensiva del Viet Cong con ataques aéreos contra Vietnam del Norte. Estos ataques aéreos norteamericanos instituían una nueva política encaminada a persuadir a Vietnam del Norte de que terminase con la ofensiva de guerrillas en el Sur. Con ello, el papel de los Estados Unidos pasó del asesoramiento a ser un participante. En febrero de 1965, los Estados Unidos presentaron al Consejo de Seguridad de la ONU un «Documento Blanco» conteniendo pruebas de que la guerra en Vietnam del Sur estaba «armada y dirigida» desde Hanoi. La mayor parte de los oficiales, los cuadros de mando clave y los técnicos de las aguerridas unidades Vietcong en Vietnam del Sur proceden de Vietnam del Norte. Las armas capturadas son de países comunistas, y entre ellas se cuentan carabinas rusas, rifles chinos, metralletas, cañones antiaéreos, fusiles sin retroceso y granadas soviéticas. El ejército del Vietcong es el instrumento de la lucha de clases para liberar a Vietnam del Sur.

Las ideas que respaldaban el Documento Blanco norteamericano fueron explicadas por el Secretario de Estado, Rusk: «La clave para la paz en el Sudeste de Asia depende de la disposición de todos en esa zona para vivir en paz y no meterse con sus vecinos...» No hay ningún misterio en esta explicación. Quienes se meten con sus vecinos, saben exactamente lo que significa.

La posición comunista.

Los países comunistas han considerado siempre el conflicto de Vietnam del Sur como una «guerra de liberación nacional» y lo han apoyado desde el principio. No causó sorpresa que, el 8 de febrero de 1965, la Unión Soviética formulase la advertencia de que «se vería forzada, junto con sus aliados y amigos, a adoptar otras medidas para salvaguardar la seguridad y reforzar la capacidad de defensa» de Vietnam del Norte; calificaba la acción de represalias norteamericana de «seria provocación». El 18 de febrero de 1965, el Mariscal Chen Yi, Ministro de Asuntos Exteriores de China, declaraba que no se

produciría un cese el fuego por parte del Vietcong si antes no se retiraban los Estados Unidos del Vietnam del Sur. Ridiculizó el argumento norteamericano de que "el Vietcong debe cesar sus ataques" y ser el primero en cesar el fuego. El 26 de febrero de 1965, el jefe del Gobierno comunista chino, Chu En Lai (en una conferencia de Prensa en Paquistán), pedía la retirada de las fuerzas militares de los Estados Unidos de Vietnam del Sur y el cese de la intervención norteamericana en Laos como requisitos para lograr la paz del Sudeste asiático.

Presión para celebrar negociaciones.

Los Estados Unidos han estado bajo constante y creciente presión para que celebrasen inmediatas negociaciones, con el fin de terminar el conflicto en Vietnam del Sur. El Secretario general de la ONU, U Thant, ha abogado desde hace mucho por esta decisión. En una conferencia de Prensa celebrada en julio de 1964, en la sede de las Naciones Unidas, dijo que «los métodos militares no aportarían la paz en Vietnam del Sur y propuso una nueva revisión de la conferencia de Ginebra de 1954. Afirmó que la ONU podría, entonces, desempeñar un papel importante en Vietnam, «asegurando que los términos del acuerdo de Ginebra sean observados». El 25 de febrero de 1965, el Secretario U Thant declaraba que la situación «iba de mal en peor» y que el tiempo se ponía en contra de los Estados Unidos. En forma muy poco diplomática, dijo: «Estoy seguro que el gran pueblo americano, si tan sólo conociese los hechos verdaderos y el fondo de los acontecimientos en Vietnam del Sur, estaría de acuerdo conmigo en que no es necesario más derramamiento de sangre.»

El Gobierno francés y su Presidente, Charles de Gaulle, ha abogado por la negociación de un arreglo desde principios de 1964. A este fin ha emprendido recientemente una serie de conversaciones diplomáticas con Pekín, Moscú y Hanoi. La Unión Soviética nunca ha propuesto la celebración de una nueva conferencia de Ginebra, pero ha acogido calurosamente la sugerencia que otros han hecho.

El país del problema.

La lealtad de los sudvietnamitas está dividida. A muchos les importa muy poco sobre quién gobierna su país. Largos años de desacuerdo, particularmente las protestas budistas de carácter político, han permitido al Vietcong hacer propaganda entre el pueblo y saquear las tierras. Más de la mitad del Vietnam del Sur está actualmente bajo control del Vietcong. Debido a controversias y confusión, voces influyentes alegan que «el Gobierno de Saigón está perdiendo la guerra por falta de cohesión interna».

¿Cuáles son las alternativas?

El propósito central de los Estados Unidos Unidos es conseguir que Vietnam del Norte acepte un arreglo que asegure la independencia de Vietnam del Sur, a lo que se había comprometido Hanoi en 1954 y de nuevo en 1962.

Los Estados Unidos se enfrentan a cuatro alternativas poco satisfactorias:

1. Puede retornar a su ayuda de guerra solamente en Vietnam del Sur y al nivel iniciado por el Presidente Kennedy. (Esto ha sido abandonado ya por considerarse una proposición en que se pierde.)
2. Puede retirarse de Vietnam.
3. Puede intentar la negociación de un acuerdo inmediato; o
4. Pueden ampliar sus compromisos, llevando el conflicto hasta Vietnam del Norte.

Retirada. A favor de ella.

La continuación de la lucha o la expansión de los compromisos de los Estados Unidos significará un número mayor de bajas norteamericanas y mayores riesgos de ampliar la guerra. No tenemos derecho moral de estar en Vietnam o de atacar el Norte. Son inútiles nuevas complicaciones militares, debido a la inestabilidad política de Vietnam del Sur. El aumento del esfuerzo norteamericano tendría como respuesta una afluencia mayor de suministros

y de hombres desde Vietnam del Norte y quizá desde la China comunista.

En contra.

Vietnam del Sur será devorado por el Norte y los Estados Unidos tirarán por la borda todos los inmensos esfuerzos allí realizados. El Presidente Macapagal, de Filipinas, declaró que la retirada de los Estados Unidos de Vietnam del Sur sería un «desastre» para el Sudeste asiático, «especialmente para aquellos países cercanos a Vietnam».

Negociaciones. A favor.

Los medios militares, incluso los ataques al Norte, no pueden resolver el problema de Vietnam; es necesaria la adopción de una solución política. La idea de que negociar supondría una derrota para los Estados Unidos, es infundada. Los Estados Unidos han demostrado su potencia militar y su determinación de permanecer en Vietnam del Sur. La decisión de negociar no supone ninguna rendición; las negociaciones permiten alcanzar en la mesa de conferencias los objetivos que ahora se quieren obtener militarmente.

En contra.

Incluso aunque pudiera conseguirse rápidamente un alto al fuego, ningún acuerdo al que pueda llegarse sería respetado mucho tiempo por los comunistas. El acuerdo de 1962 para neutralizar Laos se alza como una advertencia. Las consecuencias psicológicas y políticas de un acuerdo negociado inmediatamente conduciría a que los comunistas se apoderasen de Vietman del Sur.

Negociaciones sin alto el fuego representaría una derrota para Estados Unidos. No obstante, la Prensa soviética ha acumulado mofas y puesto en ridículo la idea anglo-americana de que cualquier negociación deberá ser precedida por el alto el fuego en Vietnam del Sur. «Pravda» escribía que esta pretensión «sería ridícula si no fuese tan estúpida y fantástica».

Aumento de los compromisos militares de Estados Unidos. A favor.

Debemos demostrar nuestra capacidad de ganar, con el fin de parlamentar con éxito. Sólo de este modo podemos garantizar un arreglo. Es poco probable que se produzca una guerra a escala total como consecuencia de los ataques definidos aéreos y navales continuos contra las zonas de tráfico, rutas de abastecimiento y campos de adiestramiento del Vietcong en Vietnam del Norte y del Sur y en Laos. Debido a su situación y terreno, los comunistas chinos están en posición de reforzar el Vietnam del Norte, al igual que hicieron en Corea del Norte. La gran mayoría de los americanos respaldan con firmeza la decisión del Presidente de lanzar ataques aéreos contra Vietnam del Norte.

En contra.

El conflicto puede «escalar» hasta convertirse en una guerra importante, la opinión mundial puede volverse contra los Estados Unidos y la Unión Soviética y China comunista podrían reconciliarse de nuevo.

Resumen.

La cuestión principal es saber si es mejor combatir al comunismo en Vietnam o combatir, dentro de algunos años, cerca de las fronteras de los Estados Unidos. La posición mundial de los Estados Unidos está ligada al resultado de la lucha en Vietnam del Sur. Si Norteamérica abandona al pueblo sudvietnamita al comunismo, su influencia y prestigio mundiales se vendrían abajo drásticamente. Sólo los acontecimientos podrán decirnos si el aumento de los compromisos norteamericanos persuadirán a los comunistas a poner fin a su agresión. Pero si no se halla una respuesta para la estrategia subversiva comunista en Vietnam del Sur, los Estados Unidos se enfrentarán a un aumento de ataques furiosos en otra parte de Asia, de Africa o de Hispanoamérica.

¿Qué cabe esperar de los cohetes nucleares?

Por HOWARD R. SCHMIDT
(De *Astronautics and Aeronautics.*)

0.—Introducción.

Ahora que los lanzamientos de pequeños satélites se han convertido en algo muy corriente y que se vislumbra el primer alunizaje del hombre, es necesario recordar la génesis de los programas espaciales y su subsiguiente desarrollo que han servido de base a los recientes éxitos. Las tecnologías seleccionadas para ser desarrolladas afectan de una forma muy significativa al desarrollo de los acontecimientos futuros. Es preciso considerar con mucho detenimiento las decisiones que se tomen.

Por ejemplo, el desarrollo de secciones nucleares de los cohetes se halla un poco en el dilema de la gallina y del huevo, ya que es preciso fijar formalmente lo que se le va a exigir antes de proseguir con su desarrollo, cuando en realidad estas exigencias sólo podrán establecerse después de que el sistema haya sido ensayado con éxito. Estas secciones nucleares serán fundamentales en la carrera del espacio e incluso darán lugar a economías muy significativas en los programas espaciales.

1.—Importancia en la carrera espacial.

El ocupar el primer lugar en la carrera del espacio dependerá del desarollo de sistemas espaciales que permitan una gran variedad de misiones. Tal variedad da lugar a una gran flexibilidad en la elección de la misión. Estas misiones se pueden clasificar en órbitas terrestres, órbitas lunares y misiones planetarias. Es evidente que la carrera del espacio empieza con las órbitas terrestres, pero ahora los estudios sobre las estaciones espaciales, las bases lunares y los vuelos tripulados permiten indicar que más que la distancia será el tiempo la variable predominante, y que los nuevos desarrollos tecnológicos deben seleccionarse con vistas a su aplicación a través de todo el sistema solar. El estudio de la supervivencia de potencia de larga duración y de una propulsión de alto rendimiento constituye el elemento básico del transporte espacial.

Las nuevas tecnologías dan lugar a nuevos productos, incrementan la producción y estimulan la competencia. Existen muchos ejemplos de esto. Podemos mencionar el desarrollo de la bomba atómica o de la introducción en la aviación de transporte de los aviones a reacción. La historia reciente proclama el hecho de que la tecnología debe progresar en forma continua. Estamos acostumbrados a medir este progreso por los nuevos conocimientos que se hayan adquirido en una rama determinada. Al mismo tiempo, cualquier cosa que se oponga a este progreso nos parece repugnante, ya que ello puede dar lugar a consecuencias muy desastrosas.

2.—Importancia en aeronáutica.

Los Estados Unidos disfrutan de una posición muy firme y preeminente en el campo de la aeronáutica, debido a su constante progreso en grupos motopropulsores y en aeronaves. Durante unos cuarenta años, los motores de combustión interna para aviones incrementaron su nivel de potencia unas doscientas veces, mientras que su peso específico disminuyó unas catorce veces. A medida que aumentaba la velocidad, se hacían más drásticas las exigencias sobre el peso relativo del motor, la carga útil y el combustible. Mientras que los Estados Unidos utilizaban la tecnología de las turbinas de gas para obtener motores de émbolo sobre comprimidos, los ingleses desarrollaban y volaban el primer avión a reacción (*).

Los motores a reacción han revolucionado en los últimos veinte años la aviación comercial y militar. Durante este período de tiempo, el nivel de potencia ha aumentado unas cuarenta veces, mientras que el peso específico ha disminuído casi cuatro veces.

(*) NOTA DE LA REVISTA DE A. Y A.—Aquí no se consideran los trabajos realizados en este campo por Alemania.

Estos desarrollos aeronáuticos nunca podían haber sido obtenidos tan rápidamente sin el excelente programa de NASA, que llevó a cabo ensayos en tierra sobre modelos a escala y simulando las condiciones de altitud y velocidad. La construcción de aviones de investigación a escala natural y la realización de ensayos en vuelo permitieron comprobar las nuevas técnicas de diseño. Por ejemplo, el X-1 demostró la posibilidad del vuelo supersónico; el X-5 comprobó la utilidad del ala en flecha (*), y el X-15 permitió conocer las condiciones de vuelo en las proximidades de Mach 5.

3.—Desarrollo evolucionario de los vehículos cohetes.

Las publicaciones de Roberto Goddard empezaron en 1920, y sus experimentos en los años 20 y 30 establecieron la base técnica para los motores cohete líquidos y los vehículos balísticos estabilizados. Los alemanes aplicaron algunos de sus resultados y tuvieron la visión de desarrollar el primer proyectil balístico guiado.

Hace sólo pocos años que el primer astronauta norteamericano fué puesto en órbita mediante un Redstone, con el objeto de adquirir experiencia y confianza respecto a los vuelos orbitales tripulados. Con ocho años de experiencia en vuelo, incluyendo cerca de 100 lanzamientos con sólo 2 ó 3 por 100 de fallos, el Redstone era un vehículo sobradamente probado. Este éxito animó al difunto Presidente Kennedy a establecer como meta nacional el mandar un hombre a la Luna y hacer que vuelva de nuevo sano y salvo a la Tierra.

4.—Desarrollo histórico de algunos cohetes químicos.

A lo largo de veinte años de desarrollo, la tracción ha aumentado más de 25 veces, de 60.000 libras a 1.500.000. Esta obtención de niveles altos de potencia ha sido práctica, económica y necesaria. Como es sabido, los motores-cohete químicos evolucionan hasta alcanzar el H-1. Los requerimientos para la mayoría de los vehículos que utilizaban dichos motores, Redstone, Júpiter, Atlas, Thor y Saturno I, fueron posibles debido a que la tecnología básica de los motores estaba puesta a punto. Esta experimentación permitió el desarrollo de un motor F-1, que representa un gran salto en la tecnología existente.

El Saturno I fué construído con el fin de realizar pruebas en tierra. Su actuación indujo a utilizarlo como un «booster» standard, y sirvió de fundamento al mucho más grande Saturno V.

El desarrollo de motores de hidrógeno-oxígeno no respondió al cumplimiento de alguna misión determinada, ya que únicamente se trataba de demostrar las ventajas de un «booster» de esta clase.

Por lo menos, se han desarrollado 15 «boosters» básicos químicos durante los últimos diez años.

5.—Historia y estado de los cohetes nucleares.

En 1946 y 1947 se realizan estudios y experimentos en el laboratorio de Desarrollo Aerofísico de North American Aviation, con el fin de establecer los conceptos fundamentales y la mayor parte de la base técnica de los cohetes nucleares. Siguiendo trayectorias similares en los casos de aplicación de la energía nuclear en los aviones y de los proyectiles dotados de estatorreactores, se tomó en 1947 la decisión de desarrollar aviones con propulsión nuclear. No se hizo gran cosa hasta 1955, fecha en que el laboratorio científico de los Alamos inició un programa demostrativo. Inicialmente se pensó en su aplicación a los proyectiles balísticos, pero a partir de 1957 se orienta hacia posibles aplicaciones espaciales. En 1959 ya habían sido construídos y probados 15 reactores. En 1964 se hicieron cinco ensayos con éxito. Estos ensayos demostraron la posibilidad de obtener un impulso específico de 700 segundos (*), cifra realmente interesante.

(*) NOTA DE LA REVISTA DE A. Y A.—No hay que olvidar que fué el investigador alemán Busemann quien, en el Congreso de Volta, de 1935, mostró teóricamente el papel del ala en flecha.

(*) NOTA DE LA REVISTA DE A. Y A.—La tracción se mide en kilogramos y el consumo en kilogramos/segundo. El impulso específico es la relación de la tracción al consumo y, por lo tanto, se mide en segundos.

Actualmente, sin embargo, no existe ningún programa para explotar estos éxitos iniciales.

Una de las próximas etapas en la conquista del espacio será posarse en Marte. Para esta misión, los cohetes nucleares serán insustituibles, como se demostrará mirando más allá de 1980, y estudiando las ventajas que presenta dicho tipo de propulsión.

6.—Capacidad de los vehículos nucleares para misiones tripuladas a Marte.

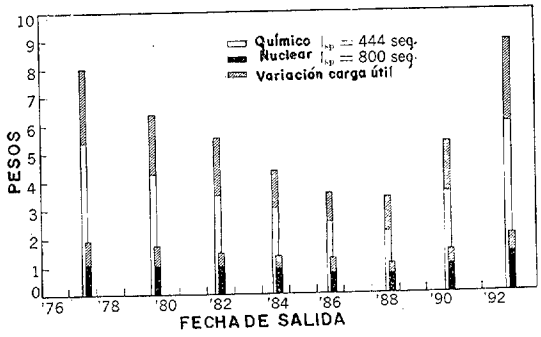
Las misiones a Marte sólo pueden ser realizadas aproximadamente cada veintiséis meses, o sea cuando la Tierra y Marte estén en oposición. La energía necesaria varía mucho dentro de un ciclo de quince a diecisiete años, dependiendo de si Marte está cerca del perihelio (favorable) o del afelio (desfavorable). Una vez elegido el período de lanzamiento, la energía necesaria varía con la misión seleccionada, el impulso específico del sistema de propulsión y de los requerimientos de carga útil.

Existen dos clases de trayectorias durante los períodos oportunos de lanzamiento, la de oposición o corta, de una duración media de 440 días, y la de conjunción o larga, de una duración media de 880 días. La primera se caracteriza por necesitar un nivel de energía más alto y una permanencia más corta en Marte (hasta 40 días). Por el contrario, la trayectoria larga requiere un nivel de energía relativamente más bajo, pero su estancia en Marte deberá ser de 500 días. En los años de oposición Tierra-Marte favorable, o sea 1984, 1986 y 1988, los requerimientos de energía para las trayectorias cortas son del orden de los correspondientes a las trayectorias largas. Estas oposiciones particulares son del mayor interés, ya que ocurrirán durante un período de actividad solar reducida.

7.—Requerimientos del peso de lanzamiento para órbitas terrestres.

Los pesos de lanzamiento para órbitas terrestres con energía nuclear y química han sido calculados recientemente para una serie de misiones en Marte durante el período 1978-1993. Se consideran tres tipos principales de propulsión, utilizando tres secciones propulsivas para la salida de la Tierra, la llegada a Marte y la salida de Marte. Se supuso un frenado atmosférico en la reentrada en la Tierra. La carga útil total consistió en un módulo de excursión, un módulo de misión y un módulo de reentrada en tierra.

La figura 1 indica los requerimientos de



1.—Pesos de lanzamiento para misiones en Marte de vuelo directo.

peso en órbita terrestre para cargas útiles elevadas y pequeñas, y sin ninguna restricción para la velocidad de reentrada en la Tierra. Entonces, estos pesos representan el mínimo para una misión determinada. Se observa que los sistemas nucleares requieren pesos de lanzamiento mucho más pequeños y son casi insensibles a la época del lanzamiento. En cambio, la gran variación de peso de lanzamiento en los sistemas químicos imponen grandes variaciones en la configuración del vehículo. Las zonas rayadas en la figura 1 muestran que los sistemas nucleares son relativamente insensibles a variaciones en el peso de la carga útil. Las velocidades de reentrada en la Tierra varían entre 51.000 y 78.000 pies/segundo para los años 1986 y 1978. Ello indica que es preciso disponer de una tecnología para reentradas a alta velocidad, lo que supone un programa muy costoso.

8.—Esquemas de reducción del peso de lanzamiento orbital.

La mayoría de los estudios sobre misiones interplanetarias realizados en los últimos años incluyen esquemas para re-

ducir los pesos de lanzamiento orbitales. En la mayor parte de los casos se examinaron las ventajas teóricas, prestándose poca atención a los aspectos prácticos, tales como las desventajas en performances, funcionamiento, económicas. A continuación se incluye una lista de los esquemas de reducción de peso.

Salida elíptica de la órbita terrestre.

Frenado aerodinámico en las órbitas de captura de Marte.

Entrada aerodinámica directa en Marte con caída de la órbita.

Captura elíptica en las órbitas de Marte.

Frenado perihélico durante el acercamiento a Tierra.

Captura elíptica en la Tierra con «rendezvous» de lanzadera.

Modo oscilatorio de Venus.

Los problemas prácticos asociados con estos esquemas han sido discutidos últimamente. Excepto el modo oscilatorio de Venus, todos los esquemas tienen serias desventajas. Algunos requieren operaciones de vuelo excesivamente camplicadas; otros necesitan más peso en otras partes del sistema, con lo que el beneficio neto deja de ser atractivo; otros requieren desarrollos largos y costosos; y en todos disminuye la posibilidad de éxito en la misión.

El frenado atmosférico en Marte es considerado en la mayoría de los estudios como el de más garantía.

9.—Frenado atmosférico en Marte.

El frenado atmosférico en Marte es preferido al frenado propulsivo, si el peso teórico de lanzamiento orbital puede ser disminuído en un 30 por 100. Pero la presión atmosférica cerca de la superficie de Marte es del orden de 10 milibares. De esta forma, aun conociendo la estructura y la composición de la atmósfera de Marte, nos enfrentaríamos con el problema de los efectos de los gases atmosféricos en la estabilidad dinámica gaseosa, en la sustentación y la resistencia. Asimismo existen otros problemas, tales como los efectos de la composición atmosférica sobre los calentamientos convectivos y de radiación del cuerpo que entra en dicha capa atmosférica. Es preciso disponer de estos datos, con el fin de desarrollar un diseño racional. Pero es preciso tener en cuenta que entre el principio del diseño y los vuelos de prueba transcurrirán por los menos dos años, con lo que el desarrollo de cualquier vehículo, aun pequeño, sería muy largo.

La utilización del frenado aerodinámico para hacer que el vehículo entre en una órbita de Marte permite reducir la velocidad de entrada a unos 25.000 pies/segundo. De todas formas, si la atmósfera de Marte es tan tenue como parece, será preferible utilizar un frenado propulsivo para reducir la velocidad de acercamiento.

10.—Modo oscilatorio de Venus.

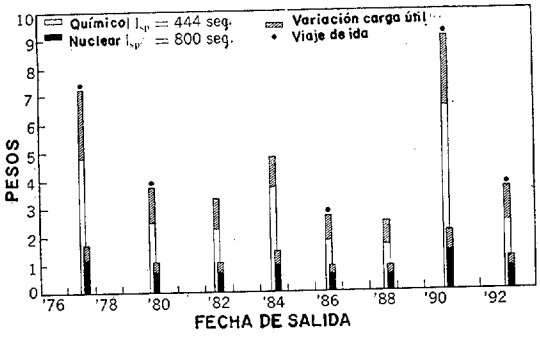
La trayectoria que empieza en la oposición Tierra-Marte óptima llega a Marte, como es lógico, cuando la oposición ha desaparecido. Esto descarta, por tanto, una vuelta a la Tierra con un nivel de energía bajo. Asimismo es más caro el hacer que la trayectoria llegue a Marte antes de la oposición. Pero un vehículo puede ir de la Tierra a Venus con un nivel de energía bajo, y al aproximarse a Venus ve su trayectoria perturbada por el campo gravitatorio de dicho planeta y ello hace que prosiga camino a Marte con un gasto pequeño de energía y llegando a él antes de la oposición con la Tierra.

La trayectoria de mínima energía entre la Tierra y Venus ocurre cuando estos dos planetas están en conjunción; entre Venus y Marte, cuando están los dos alineados. Ya vimos que la energía para ir de la Tierra a Marte o viceversa correspondía al período de oposición. Por ello, para ir de la Tierra a Marte es preciso elegir un período en que la conjunción, el alineamiento y la oposición se den precisamente en este orden y con un intervalo de tiempo adecuado. Para la vuelta será lo mismo, pero invertido. Esto ocurrirá aproximadamente cada seis años; por ejemplo, 1978, 1984 y 1990.

11.—Requerimientos de peso en el modo oscilatorio de Venus.

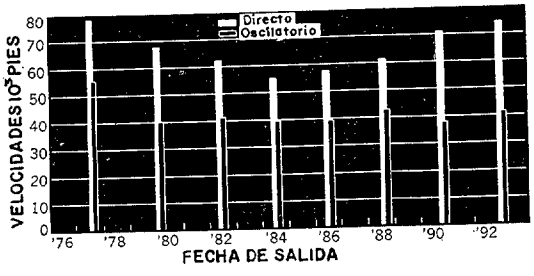
En la figura 2 se indican los pesos en esta forma de trayectoria, y se observa

una reducción en el peso de lanzamiento que, para los sistemas químicos, oscila entre 25 y 59 por 100, y para los nucleares, entre 18 y 40 por 100, en los años favorables para este modo.



2.—Pesos de lanzamiento para misiones en Marte con trayectoria a Venus.

Además de la reducción en peso, existe una notable disminución en las velocidades de reentrada en la Tierra. Esto se observa en la figura 3. Estos datos indican que con el modo oscilatorio se pueden obtener velocidades de reentrada algo mayores que las del proyecto Apolo.



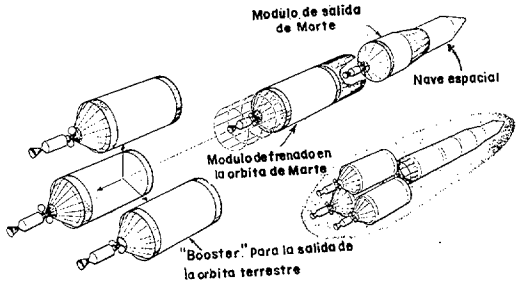
3.—Velocidades de reentrada en la Tierra.

De todo ello se deduce que con propulsión nuclear y modo oscilatorio de Venus es posible utilizar como vehículo de lanzamiento para misiones tripuladas un Saturno V. Ello permite disminuir mucho el coste de la preparación de tal misión.

12.—Concepto de modelo de vehículo de lanzamiento orbital.

En la figura 4 se muestra gráficamente este concepto. El vehículo que sirve de ejemplo se compone de un módulo nuclear que sirve de «booster»; una parte nuclear de frenado en la órbita de Marte; una parte, también nuclear, para la salida de Marte, y varias partes que constituyen la nave espacial.

Cada uno de estos módulos puede desarrollarse y ensayarse independientemente, con lo que se gana tiempo y se ahorra dinero. Luego se pueden lanzar cada uno individualmente o agrupados, lo que da una elasticidad muy grande a los lanzamientos. Luego se encuentran en el espa-



4.—Concepto de vehículo modular para misiones tripuladas en Marte.

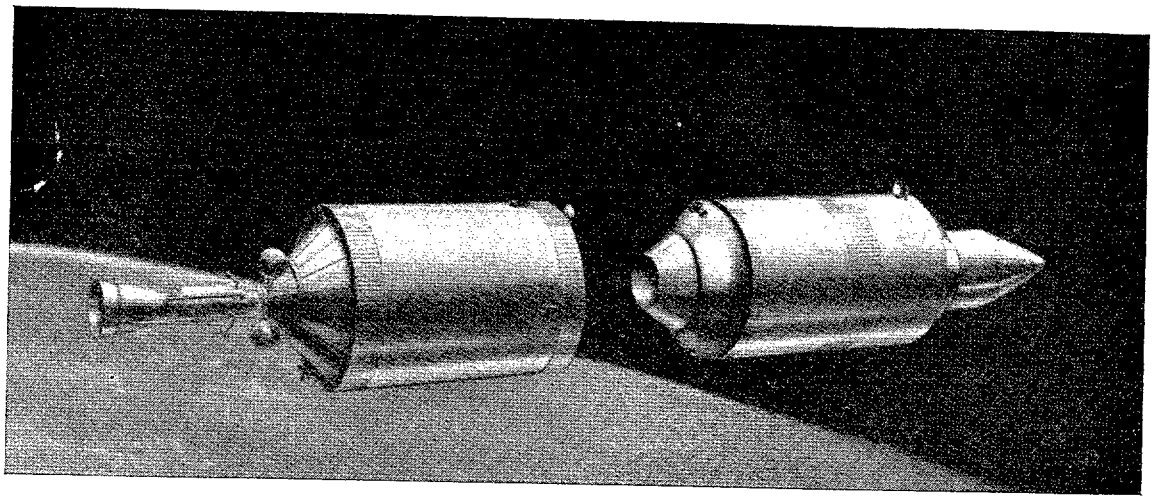
cio y se acoplan tal como esté previsto. En la figura 5 se ven dos módulos, que fueron lanzados cada uno como carga útil de un Saturno V.

13.—Exploración no tripulada del sistema solar.

Recientemente, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos ha recomendado un intenso programa para realizar exploraciones no tripuladas alrededor de Marte. Los requerimientos de carga útil para tales cohetes sonda son de los más modesto. La utilización de propulsión nuclear para tales cohetes reduciría el tiempo de vuelo. Por ejemplo, se ganan 16 días en la misión a Marte; 4,8 meses para Júpiter; 1,6 años para Saturno, y 13 años para Uranio. En el caso de Neptuno y de Plutón, que están de todas formas más allá del alcance con propulsión química, se llega 21 años y 37 días antes con el propulsante nuclear, lo que es realmente interesante en un viaje que duraría casi 47 años. En este caso, los intervalos entre períodos de lanzamientos nuclares varían entre 13 y 20 años. Por tanto, cualquier fracaso es irreparable.

14.—La energía nuclear para ir a la Luna.

Se han estudiado dos formas de vuelo: la de estrella orbital o la de estrella suborbital. Se han desarrollado dos proyectos que reciben el nombre de SN-A y SN-B con propulsiones de 100.000 y 170.000 libras, respectivamente, cifras altas respecto al máximo de 95.000 libras que cabría esperar de un propulsante químico. Desde luego, en estas misiones es donde la energía nuclear, aun teniéndolas, exhibe nuevas ventajas respecto a los otros tipos de propulsantes. Se podría llegar, con los nuevos métodos utilizados en la tecnología nuclear, a alcanzar 210.000 libras de propulsión. Asimismo se puede esperar que este límite se sobrepase, mejorándose la tecnología del reactor del gráfico.



5.—Dos vehículos para el vuelo a Marte y que constituyen la carga útil de dos Saturno V se ensamblan en pleno espacio.

15.—Desarrollo en plena evolución de los sistemas de vuelo nucleares.

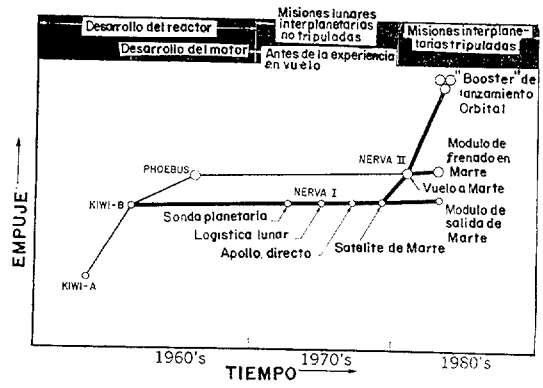
Ultimamente, los requerimientos de potencia se han visto multiplicados por factores mayores de 25, y existen numeroso tipos. Vamos a pararnos a estudiar dos motores de energía nuclear: los Nerva I y II. El segundo se puede considerar como el primero construído a mayor escala, lo que es realmente interesante, ya que evita muchas horas de experimentación en tierra y en vuelo.

En la figura 6 se indica un posible programa de desarrollo de la propulsión nuclear utilizada para los vuelos espaciales.

16.—Conclusiones.

Hemos ido viendo las posibilidades que ofrece la utilización de la propulsión nuclear en las misiones avanzadas espaciales.

La economía que supone este tipo de propulsión es realmente interesante para el futuro de los programas espaciales. Desgraciadamente, todavía no se dispone de una base experimental suficientemente sólida para poder demostrar la gran economía que se puede conseguir.



6.—Evolución de los sistemas de vuelo nucleares.

MATEMATICAS PARA SALVAR VIDAS

(De *Armed Forces Management.*)

¿Cómo determinan los encargados de nuestros planes de defensa la relación costo/efectividad de un sistema cuando uno de los parámetros principales está medido en vidas humanas? La respuesta a esta intrigante pregunta fué dada por el secretario de Defensa Mr. McNamara en su presentación del presupuesto para el ejercicio económico de 1966. He aquí lo que dijo:

"Para poder apreciar completamente las consecuencias de un ataque a nuestras ciudades es conveniente examinar el Objetivo de Destrucción Asegurada desde el punto de vista del agresor, ya que nuestro problema de Limitación de Daños es, en efecto, el suyo de Destrucción Asegurada."

En el análisis de este problema hay varios puntos evidentes. Está claro, en primer lugar, que con una protección limitada contra los efectos de una explosión nuclear, un ataque enemigo a nuestras zonas urbanas causaría una enorme pérdida de vidas humanas, como consecuencia principalmente de la concentración de población en nuestras grandes ciudades. Segundo, el análisis demuestra claramente la evidente utilidad de un programa de refugios antinucleares, a escala nacional, para reducir las bajas en todos los niveles de ataque. Tercero, el análisis demuestra que el ataque destruiría un gran porcentaje de nuestra capacidad industrial. Cada duplicación sucesiva del número de cabezas nucleares lanzadas aumentaría la destrucción de nuestra población y capacidad industrial en cantidad proporcionalmente menor, puesto que tendrían que atacar ciudades cada vez más pequeñas.

Con el fin de conocer las posibilidades de los diferentes programas de Limitación de Daños hemos examinado un cierto número de situaciones defensivas "equilibradas" a diferentes niveles del presupuesto. Estas situaciones están proyectadas para hacer frente a la amenaza que se supone se crearía a principios de la década del 70. Para demostrar la naturaleza crítica de la regulación del ataque hemos empleado dos casos limitados. El primer supuesto admitía que el enemigo iniciaría la guerra nuclear con un ataque simultáneo a nuestras ciudades y objetivos militares. El segundo, que el ataque contra nuestras ciudades sería retrasado por el agresor lo suficiente para permitir nuestra réplica con misiles sobre los objetivos militares enemigos. En ambos casos se daba por sentado que todos los nuevos sistemas funcionarían esencialmente como lo calculado, ya que nuestro propósito principal en esto era obtener una visión a fondo sobre el problema general de la limitación de daños. La tabla siguiente resume el resultado de este análisis:

EFECTOS QUE CON RELACION A LAS BAJAS NORTEAMERICANAS TENDRIAN LAS INVERSIONES ADICIONALES DE FONDOS EN EL PROGRAMA DE LIMITACION DE DAÑOS

(Con base en una población que para 1970 se estima en 210 millones de habitantes.)

Inversiones adicionales (millones de dólares)	MILLONES DE BAJAS NORTEAMERICANAS	
	Con ataque inicial a las ciudades	Con ataque retrasado a las ciudades
0	149	122
5.000	120	90
15.000	96	59
25.000	78	41

La inversión adicional de 5.000 millones de dólares (de los cuales unos 2.000 procederían de fuentes no federales) proporcionaría un sistema completo de refugios contra explosiones nucleares para el total de la población. La inversión de 15.000 millones de dólares agregaría aproximadamente 8.500 millones al despliegue limitado de un sistema de defensa contra misiles, más unos 1.500 millones para nuevas defensas contra bombarderos tripulados. Los 25.000 millones de dólares, para defensas antimisiles (por un total de aproximadamente 17.000 millones) y otros 1.500 millones para defensas perfeccionadas contra bombarderos tripulados.

La enorme utilidad de un completo programa de refugios contra explosiones nucleares a escala nacional se pone de manifiesto en la tabla anterior; reduciría las bajas

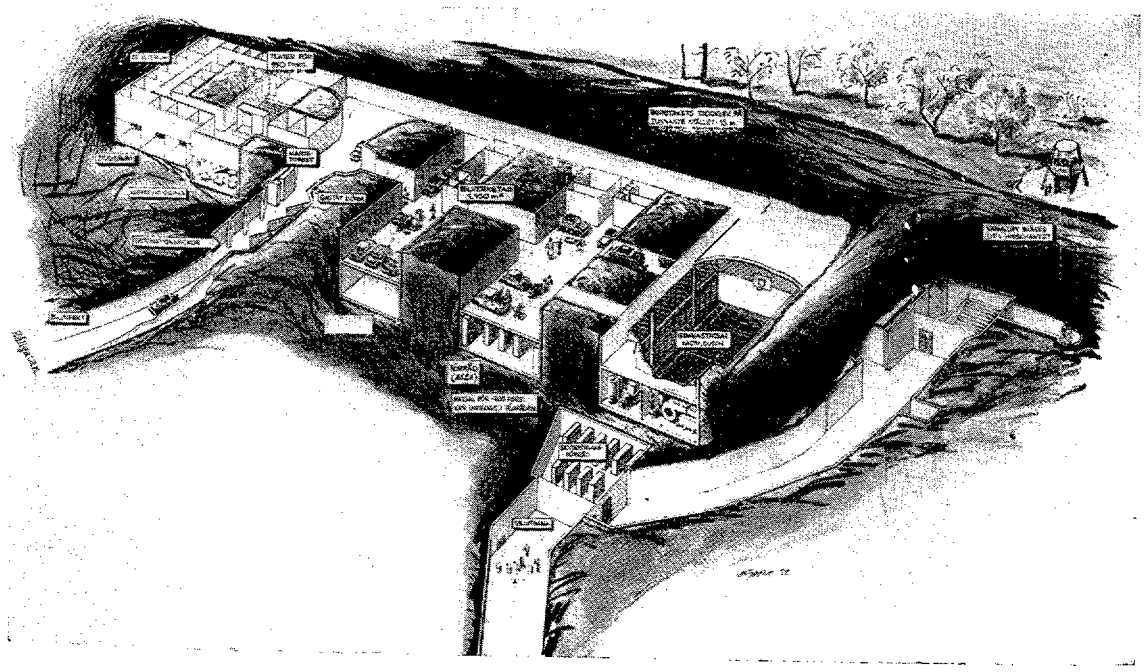
en unos 30 millones con respecto al actual nivel de protección contra explosiones nucleares. La tabla siguiente muestra que la transferencia de recursos desde el sistema de refugios antinucleares a otros sistemas defensivos produciría unas situaciones de defensa notablemente menos efectivas en cualquier nivel determinado de presupuesto.

EFECTO ESTIMADO DE PROTECCION ANTINUCLEAR EN LOS NIVELES DE BAJAS NORTEAMERICANAS PARA VARIOS PROGRAMAS DE LIMITACION DE DAÑOS

(Basado en una población que para 1970 se calcula en 210 millones.)

Inversiones adicionales (Millones de dólares)	MILLONES DE BAJAS NORTEAMERICANAS			
	Con ataque inicial a las ciudades		Con ataque retrasado a las ciudades	
	Protección parcial	Protección completa	Protección parcial	Protección completa
0	149	149	122	122
5.000	145	120	107	90
15.000	121	96	79	59
25.000	107	78	59	41

Las cifras indican que en el caso de un ataque inicial en nuestros centros urbanos, y con un mismo nivel de supervivientes, cualquier programa de Limitación de Daños que excluya un sistema completo de refugios antinucleares costará, por lo menos, el doble del que lo incluya, incluso en el supuesto favorable de que el enemigo no explotaría nuestra carencia de protección antinuclear, haciendo detonar sus armas en la superficie que rodee las zonas atacadas. Además, los refugios antinucleares deben contar con la prioridad más alta de cualquier sistema defensivo, ya que disminuyen la vulnerabilidad de la población a la contaminación nuclear bajo *todos* los tipos de ataque. Dado que a los niveles de presupuesto de 15.000 y 25.000 millones de dólares la mayor parte de los fondos adicionales irían destinados a la defensa de misiles, habría que asegurarnos totalmente de la efectividad potencial del sistema antes de comprometernos a unos desembolsos tan considerables. Además, a estos niveles de presupuesto, las defensas de misiles tendrían que ser sincronizadas con las defensas de bombarderos, tanto locales como de zona para evitar la existencia de la amenaza de una defensa contra la otra.



Dibujo mostrando el plano general de un refugio antiatómico, dotado de todas las comodidades. Podría alojar hasta 5.500 personas que vivirían en él durante unos tres años.

Bibliografía

LIBROS

SPACE MATERIALS HANDBOOK ("Manual de los materiales para el espacio"), *publicado por Claus G. Goetzel, John B. Rittenhouse y John B. Singletary, de Lockheed Missiles and Space Company División de la Lockheed Aircraft Corporation. Un volumen de 624 + XI páginas, de 19 × 24 cm. Precio, 15 dólares. Editado por Addison - Wesley Publishing Company. Ind Reading. Massachussetts. U. S. A. 10-15 Chitty Street, London W. 1.*

El material que constituye este libro fué preparado por un equipo de veinticinco científicos de la Lockheed Missiles and Space Company, que es una división de la Lockheed Aircraft Corporation, en cumplimiento del contrato A F 33 (657)-10107 con Air Force Materials Laboratory, Research and Technology Division. Esta obra intenta presentar y analizar todos los datos que sobre el comportamiento de los materiales en el espacio han sido recogidos a lo largo de los últimos años de desarrollo de los programas espaciales de las Fuerzas Aéreas norteamericanas. Estos datos, perfectamente clasificados y analizados, son de gran utilidad para los que trabajan en cuestiones espaciales.

Se incorporaron a este trabajo no solamente los datos correspondientes a los propios materiales, sino a los elementos que los rodean. Por ello, la obra está muy lógicamente dividida en cuatro partes. La primera trata de los elementos que actúan en el vuelo espacial, tales como la estructura de la atmósfera superior y los fenómenos que se desarrollan en ella: radiación solar, radiación terrestre y albedo, radiaciones penetrantes, cinturón de Van Allen, viento solar, etc. También se abordan muy brevemente temas tan interesantes como el calentamiento y las vibraciones.

La segunda parte estudia los efectos de los elementos definidos en la primera parte sobre los materiales utilizados en la fabricación de naves espaciales, tales como los de control térmico, ópticos, lubricantes, adhesivos y los que permiten obtener la estanqueidad precisa en dichos vehículos.

Asimismo se estudian los efectos producidos sobre los materiales orgánicos, tales como plásticos, polímeros, fibras, gomas, cauchos, etc. También se revisan las consecuencias que se derivan del vuelo espacial de los equipos y materiales electrónicos tan importantes para conseguir el cumplimiento de la misión encomendada al vehículo espacial. Esta parte termina con un estudio del comportamiento ante los agentes exteriores de los materiales cerámicos y metálicos utilizados en la estructura del vehículo espacial.

La tercera parte está dedicada a presentar los datos experimentales de la actuación de los materiales. Para ello se da un resumen muy interesante de los lanzamientos realizados con éxito en el mundo. Asimismo se resumen y analizan muy acertadamente los datos conseguidos en dichos lanzamientos, desde el punto de vista de los materiales utilizados. Ello permite fijar unos criterios muy útiles para la selección de materiales de características óptimas.

La cuarta parte y última trata de la interesante intervención de los factores biológicos con los materiales, tanto desde el punto de vista de la toxicidad de algunos de éstos sobre el organismo humano y sobre las plantas verdes (que deben ser consideradas en la prepara-

ción de un viaje de gran duración), como desde el punto de vista de la acción de los productos biológicos, que se forman dentro de la nave espacial, sobre los materiales que la constituyen.

Al final del libro se da un glosario de los términos más corrientemente utilizados en el tema tratado. Asimismo se incorpora un índice alfabético de gran utilidad para buscar un dato determinado.

La presentación es muy buena, con una impresión clarísima y unas figuras nítidas. Se incluye una gran cantidad de tablas, gráficos y esquemas. Al final de cada capítulo se da una extensísima bibliográfica, que comprende la mayoría de los trabajos realizados sobre tema tan interesante para los que están trabajando en cuestiones espaciales, ya que, después del elemento propulsante, los materiales son el factor más importante en un diseño bien estudiado.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, núm. 3, de 1965.—C A S A/F-104 G.—BAC-11.— Libros.—Trayectoria de Iberia.—Noticiario gráfico.—Llegan los F-104G. — Ayer y hoy de la acrobacia aérea (y II).—B. O. del R. A. C. E.—Aviación finlandesa. I. La Caza.—VSM: Angel Anglada me dijo...—Ranger VIII.—Euro. 2.1.

Ejército, mayo de 1965, núm. 304.—En la cátedra «General Palafox» de la Universidad de Zaragoza.—El Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. La estrategia del conflicto prolongado.—La Artillería en misión de apoyo.—Reportajes desde Fort Bliss: el misil «Hawak», un moderno sistema de tiro antiaéreo (I). Camino de Santiago: Evocaciones de un militar peregrino.—Tiro marchando.—Empleo de los explosivos en cargas dispersas y amortiguadores de explosión.—La cuestión de Gibraltar, en la Prensa extranjera. Principales cañones contracarro sin retroceso. — Evolución del oficial soviético — España, en la Prensa extranjera.—Desarrollo de la actividad española.

Energía Nuclear, enero-febrero 1965, número 33.—La planta piloto de grafito nuclear de la J. E. N.—La incorporación de la energía nuclear al abastecimiento eléctrico español.—Lixiviación natural de minerales de uranio.—Técnicas nucleares aplicadas a problemas de estado sólido.—Protección radiológica en el reactor JEN-1. Vocabulario científico.—Noticiario.—Actividades editoriales.

Flaps, núm. 70.—Noticiario.—Grumman C-2 A «Cod».—Fabricación particular de gran variedad.—Aviones de España. Astronáutica. — Album del aficionado. — Fiat «G».—La Luftwaffe.—Los helicópteros sólo son peligrosos cuando vuelan a menos de 300 metros.—Aeromodelismo.—La IATA analiza los progresos en el campo supersónico.—El transporte supersónico Lockheed.—Hay gustos para todos.

Revista General de Marina, mayo 1965. La obra sobre arquitectura naval del Marqués de la Victoria.—Carta abierta a los técnicos, la técnica y la Marina.—El reciente temporal del Cantábrico y una sumergida villa antigua en la ría de Vivero. Vamos a reunirnos.—Las tres funciones de la medicina castrense.—La guerra subversiva.—Temas profesionales.—Espistolario.—Miscelánea. — Informaciones diversas. — Noticiario.—Libros y revistas.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, abril de 1965.—Mesetas y cumbres.—El aeroespacio en 1975.—¿Podemos controlar lo imprevisible?.—El margen de disuasión.—La posición del Departamento de Defensa. — Una Fuerza Aérea con aviones tripulados.—Mano firme y ojo avizor.—Una técnica con posibilidades sin límites.—El personal, clave del futuro.—Una logística para el futuro.—El espacio en 1975.—Galería de misiles y armas espaciales.—Galería espacial.

Air Force, mayo de 1965.—Dieciocho años de olvido.—La importancia de trabajar a bajo costo.—Aviones supersónicos.—La Fuerza Aérea en el Vietnam.—Amenazas del futuro.—Una perspectiva sobre el infinito.—Fotografías borrosas de una guerra lejana. — La industria aeronáutica británica.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, junio 1965. Ingenios y misiles en el Salón.—El mundo de los rotores.—Electrónica y aeronáutica. Los laboratorios de investigaciones balísticas de Veruon.—La automatización de la gestión de los materiales técnicos. — Los componentes electrónicos.—El keroseno y el hambre.

INGLATERRA

Flight, núm. 2931, 13 mayo de 1965.—Los jóvenes ingenieros de Gran Bretaña.—Informe. — Noticias del F - 111A. — El «Minuteman» soviético. — Los récord del YF-12A.—Un ataque a la IATA.—Discusión sobre el transporte a bajo precio.—Crisis de las empresas que utilizan helicópteros en los Estados Unidos.—La V1 y la V2. — Hawker. — Siddeley 125. — Un «Búffalo» más pesado.

Flight, núm. 2932, 20 mayo de 1965.—La nueva «Entente».—Balones sobre Inglaterra. — Aviones VTOL en 1965, en Gran Bretaña, en Brasil, en Canadá, en Checoslovaquia, en Francia, en Alemania, en Italia, en Japón, en Polonia, en Africa del Sur, en España, en Suecia, en los Estados Unidos, en la Unión Soviética.—Dos puntos de vista de la IATA.—Lanzamiento del «Titán 3A».—El «Luna 5» llega a la Luna.—Ocho satélites en un sólo cohete lanzador.

Flight, núm. 2933, 27 mayo de 1965.—Una nueva restricción. — El fallecimiento de De Havilland.—Inglaterra en Le Bomget.—Detrás de la nueva alianza.—Presentación del Bell X 22 A.—La batalla del mantenimiento.—Reunión de los clientes del «Concorde».—La conferencia de navegación de la IATA.— El estilo Westland. El mejor producto de la McDonnell.—Vehículos sobre colchón de aire.—El SRN hasta ahora.—Los campeonatos mundiales de vuelo sin motor.